Edyta Świżewska

ANALIZA NIEŚNOŚCI I CECH FIZYCZNYCH JAJ GŁUSZEK W HODOWLI WOLIEROWEJ



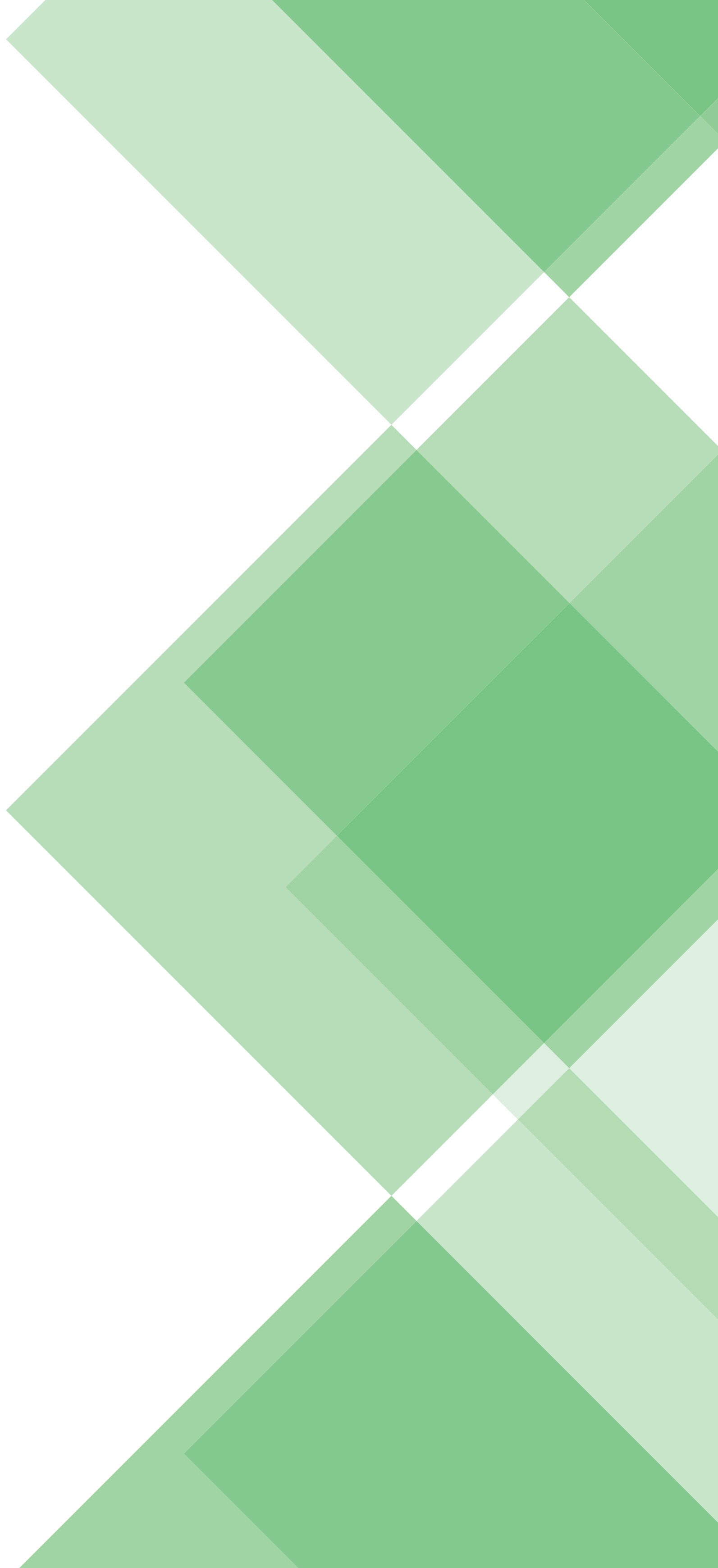
Edyta Świżewska

Analiza nieśności i cech fizycznych jaj głuszek w hodowli wolierowej

Centrum Edukacji Przyrodniczej w Lubinie
Lubin 2017

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

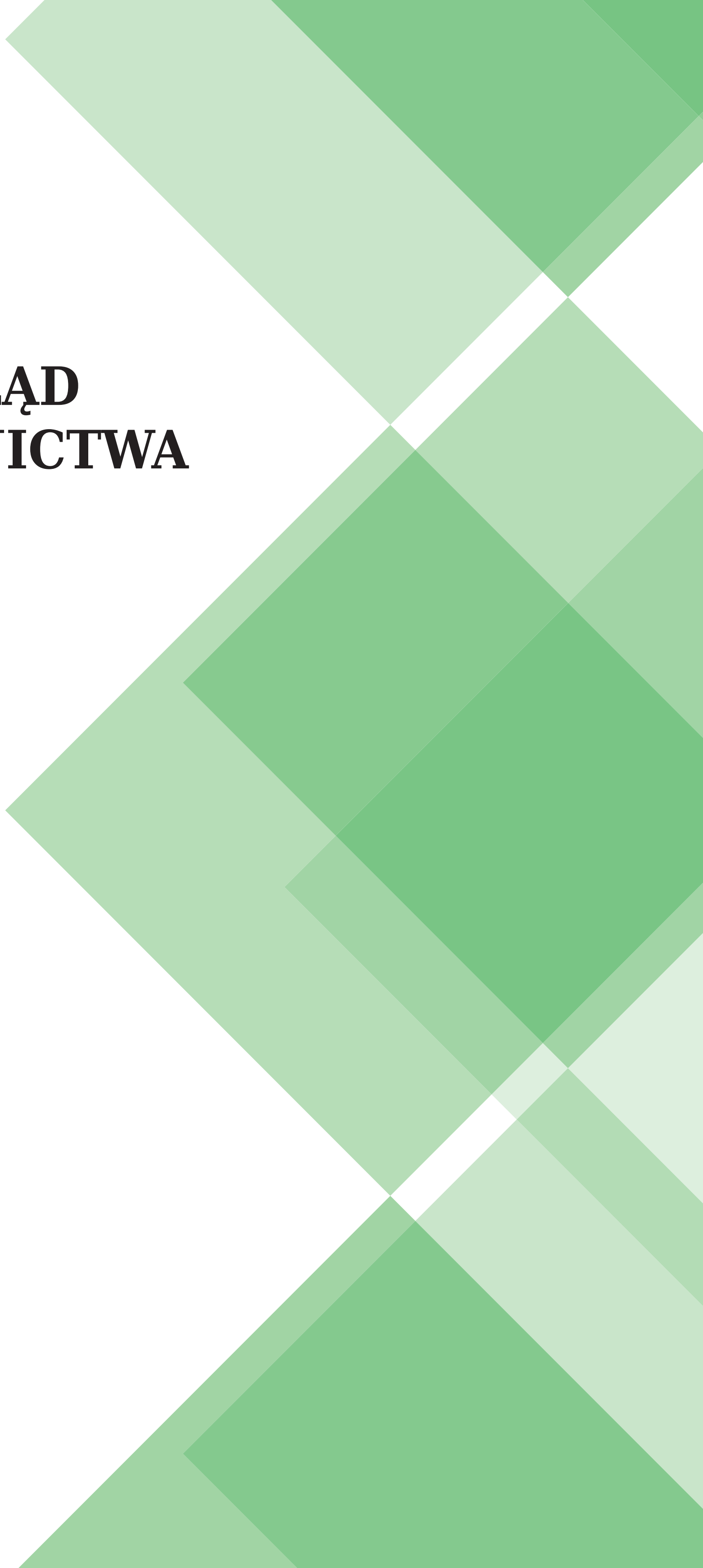


Człowiek jest częścią natury, dlatego interakcja między nim, a otaczającą przyrodą zachodzi od bardzo dawna. Zależność ta nie zawsze wyglądała jednak tak, jak w czasach współczesnych. Korzystanie z darów natury było zrównoważone i przemyślane. Pierwotni ludzie pobierali z natury tyle surowców, ile było im niezbędne do przetrwania. Obecnie zauważyć można nadmierną ingerencję człowieka w naturę, jej powolną, lecz systematyczną degradację. Wymieranie kolejnych gatunków roślin i zwierząt powoduje zmniejszanie się różnorodności biologicznej i zachwianie równowagi w ekosystemie. Obecnie szacuje się, że poznanych jest ok. 1,5 mln organizmów. Trudne jest natomiast określenie, ile ogólnie gatunków zamieszkuje Ziemię. Stwierdzono, że jedno drzewo w lesie tropikalnym może być siedliskiem nawet 1000 gatunków owadów (Mepham, 2011). Zbadano także, że przed pojawieniem się człowieka, średnio na 1000 lat wymierał jeden gatunek. Obecnie tempo tego zjawiska zostało znacznie przyspieszone w wyniku działalności człowieka. Szacuje się, że w obecnych czasach roczne tempo wymierania wynosi od 1000 do nawet 27 tys. W Polsce i innych krajach europejskich od wielu lat prowadzone są programy, których celem jest odbudowa populacji gatunków zagrożonych wyginięciem. Dzięki Programowi Restytucji Populacji Sokoła Wędrownego w Polsce, prowadzone działania zakończyły się powodzeniem. Udało się odbudować populację tego ptaka drapieżnego, który wyginął w Polsce w latach 60. XX w. (Głowaciński, 2001). Kolejnym przykładem udanej restytucji jest ponowne pojawienie się żubra. Ostatni żyjący na wolności osobnik padł w 1919 r. W ostatnich latach w kraju podejmowane są próby zwiększenia populacji głuszca, jednego z najbardziej zagrożonych gatunków ptaków w Polsce.

Od 100 lat obserwowany jest regularny spadek liczebności głuszca. Na początku XX w. polskie lasy zamieszkiwało ponad 3 tysiące osobników (Zawadzka, 2003). Obecnie jest ich ok. 400. Tak mała liczebność osobników danego gatunku często prowadzi do wzrostu homozygotyczności w wyniku kojarzeń osobników spokrewnionych. Powoduje to znaczne pogorszenie się m.in. wskaźni-

ków reprodukcyjnych. Wówczas konieczne jest wprowadzenie ptaków z hodowli. Próby reintrodukcji głuszca do lasów są trudnym zadaniem, gdyż wychowane w ośrodkach zajmujących się hodowlą głuszca, tracą często te cechy, dzięki którym dzikie ptaki mają szansę przeżyć w naturze. Konieczne jest prowadzenie badań pod kątem rozrodu głuszców, jak również poznanie behawioru tego ptaka i systematyczne udoskonalanie metod hodowlanych.

2. PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA



2.1. Działalność człowieka w środowisku naturalnym

Człowiek ingerował w otaczającą go przyrodę już od czasów prehistorycznych. Jednak wówczas jego działania nie wpływały znacząco na środowisko i ekosystemy. Pierwotne ludy i plemiona z różnych części świata starały się żyć w harmonii z naturą. Obserwowali zjawiska w niej zachodzące, czerpali wiedzę i wykorzystywali surowce, które ona dostarczała. Dbali o zachowanie jej pierwotnego stanu, szanując każdą żywą istotę. Wpływając w jakimkolwiek stopniu na naturę, zastanawiali się nad konsekwencjami swoich działań i o ich wpływie na przyszłe pokolenia.

Początki rolnictwa to gwałtowne zmiany w środowisku, które na początku miały pozytywne następstwa. Utworzenie łąk i pól sprawiło, że powstał nowy ekosystem, który zasiedliły gatunki roślin i zwierząt niespotykane do tej pory, np. w lasach. Wraz z rozwojem cywilizacyjnym ludzie coraz bardziej oddalali się od przyrody. Zwiększająca się liczba zabudowań i sieci dróg, stworzyła barierę między ludźmi a środowiskiem. Intensyfikacja rolnictwa, wielkopowierzchniowa uprawa roślin i stosowanie środków chemicznych w wielu państwach doprowadziło do zaniku znacznej liczby gatunków ptaków, m.in. kuropatwy i gąsiorka (Walasz, 2006). Mechanizmy i zjawiska zachodzące w naturze przestały być dla człowieka zrozumiałe, bądź nie budziły już takiego zainteresowania, jak dawniej. Obserwowana od kilkudziesięciu lat działalność człowieka, która ma w przeważającej mierze charakter niszczycielski, jest dowodem na to, że

zapomniano o środowisku naturalnym. Ochrona przyrody, dbanie o ekosystemy i zamieszkujące je organizmy, przestało mieć charakter priorytetowy. Modyfikuje się środowisko pod kątem własnych potrzeb, przekształcając je tak, aby czerpać maksymalne korzyści.

W wyniku przemian zachodzących pod wpływem działalności człowieka, obserwuje się izolację i fragmentację poszczególnych biotopów, jak również ich powolną, lecz systematyczną degradację. Zmniejszyła się powierzchnia terenów podmokłych i nadbrzeżnych, które były miejscem, gdzie ptaki wodne mogły odbywać lęgi. W ostatnich latach zwrócono uwagę na problem zanikających populacji wielu gatunków ptaków. Prowadzi się spis liczebności i ich występowania na konkretnych obszarach, gdyż uważa się, że są one najbardziej wiarygodnym wskaźnikiem zmian różnorodności biologicznej (Tucker, Heath 1994, za Walasz, 2006).

2.2. Różnorodność ptaków i ich związek z człowiekiem

Liczebność gatunkową ptaków określa się na ok. 8,5-10 tysięcy (Kruszewicz, 2000). Są to organizmy, które człowiek poznał i zbadał najdokładniej. Zamieszkują różnorodne ekosystemy, od wilgotnych lasów deszczowych, przez łąki i pola, aż do terenów okołobiegunowych. Obszary górskie, gęste lasy, a nawet śródmiejskie osiedla są miejscami, gdzie ptaki znalazły dla siebie dogodne środowisko do zdobywania pokarmu i wychowania potomstwa. Przystosowanie się do życia w tak różnorodnych warunkach sprawiło, że w gromadzie ptaków można znaleźć bogactwo kolorów, wzorów, kształtów dziobów, rozmiarów ciała, behawioru, wydawanych odgłosów i wielu innych cech. Z tych właśnie powodów jest to jedna z najbardziej zróżnicowanych gromad kręgowców lądowych. Nie powinien więc dziwić fakt, że ptaki budziły zainteresowanie ludzi już wiele wieków temu.

Na szczególną uwagę ze strony człowieka narażone były przede wszystkim ptaki rzadkie, niespotykane w innych krajach, jaskrawo ubarwione, bądź zachwycające melodyjnym śpiewem. W starożytności właśnie takie ptaki zdobiły pałacowe ogrody i parki, będąc wizytówką władców i świadectwem ich bogactwa i zamożności. Przekazywano je w formie podarków. Budowano specjalne woliery, w których były przetrzymywane. Tworzono zwierzyńce, w których gromadzono najbardziej egzotyczne i najciekawsze gatunki zwierząt. Wówczas drugorzędną role odgrywały warunki panujące w wo-

lierze. Żywienie i rozród ptaków nie były istotnymi zagadnieniami, gdyż środowisko naturalne obfitowało w gatunki kolorowo upierzone i rzadkie w innych częściach świata.

Na podstawie małej ilości materiałów kopalnych stwierdzono, że ptaki w czasach średniowiecznych nie odgrywały znaczącej roli w żywieniu człowieka (Lasota-Moskalewska, 2005). Ich pióra i kości służyły do wyrobu różnych przedmiotów i ozdób. W myślistwie wykorzystywano odpowiednio szkolone ptaki drapieżne, które pomagały w łowach. W literaturze pojawiają się również informacje o oswojonych kormoranach, które łowiły ryby przeznaczone dla ludzi. Odbywało się to dzięki umieszczeniu na szyi specjalnej obrączki, która uniemożliwiała ptakom przełknięcie ryb. Prawdopodobnie taką metodę połowu stosowali Japończycy już w V w. (Lasota-Moskalewska, 2005). Z biegiem czasu znaczenie ptaków w życiu człowieka nabierało większej wagi. W epoce brązu pojawiły się pierwsze próby udomowienia lokalnych gatunków ptaków. Na początku procesowi domestykacji poddano gęś gęgawą, gołębia skalnego, kurę bankiwa, kaczkę krzyżówkę i gęś garbonosą (Lasota-Moskalewska, 2005). Ogólnie rzecz biorąc udomowiono ptaki z trzech rzędów: grzebiące (*Galliformes*), w którym znajdują się: kura, perlica i indyk; blaszkodziobe (*Anseriformes*), z dwoma gatunkami: gęś i kaczka krzyżówka oraz gołębiowate (*Columbiformes*), obejmujący gołębia skalnego. Aktualnie największe znaczenie gospodarcze mają gatunki z rzędu grzebiących i blaszkodziobych. Poprzez prowadzoną przez wiele lat selekcję, utworzono znaczną ilość ras, linii i rodów, które charakteryzują się wysoką wartością cech użytkowych, np. szybkie tempo wzrostu. Hodowla nabrała masowego i intensywnego charakteru. Większość z powstałych ras i odmian obecnie przestało odgrywać znaczącą rolę. Utrzymywane są w specjalnych ośrodkach, zajmujących się zachowawczą hodowlą ras, które zostały wyparte z powszechnej hodowli przez gatunki wysokoprodukcyjne. Przykładem takich ras są odmiany regionalne gęsi (np. kartuska, pomorska, podkarpacka), które utrzymywane są w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego w Dworzyskach (Litwińczuk, 2011).

Chęć utrzymywania kolorowo upierzonych ptaków i czerpania radości ze słuchania ich melodyjnych śpiewów, nie zakończyła się wraz z upadkiem starożytnych cywilizacji. Również współcześnie hodowla amatorska ptaków ozdobnych skupia wielu ludzi na całym świecie. Utrzymywane i rozmnażane są w niej ptaki z rzędu blaszkodziobych i grzebiących. Oprócz tego spotykane są również gatunki gołębi, papug i wróblowatych (Kruszewicz, 2000). Dzięki takim hodowlom możliwe jest poznanie biologii i behawioru określonego gatunku. Obecnie tego typu działalność nabrała większego znaczenia także w ochronie zagrożonych gatunków. W różnych rejonach świata prowadzone są hodowle egzotycznych ptaków, które często są endemitami. Większość tych gatunków zostało niedawno odkrytych. Ich biologia i behawior nie są dostatecznie poznane, przez co trudne jest prowadzenie działalności ochronnej. W naturalnym środowisku obserwacje często są utrudnione. Spotyka się gatunki ptaków, które zamieszkują gęste lasy, budują gniazda na szczytach drzew, bądź prowadzą nocny tryb życia. Często stronią od ludzi, chowając się w gęstej roślinności, przez co prowadzenie badań jest wręcz niewykonalne. Takie gatunki są często zapomniane przez człowieka, który w gwałtowny sposób wkracza w środowisko naturalne, przekształcając je na własny użytek. Wiele gatunków papug jest zagrożonych wyginięciem, ze względu na kłusownictwo i wyłapywanie w celach handlowych. Oprócz tego karczuje się lasy, wypala trawy, aby powstały teren przeznaczyć na działalność rolną. Również w Polsce jest wiele gatunków, które wymagają ochrony. Bez znajomości ich biologii i środowiska, które zamieszkują, działalność ochronna będzie utrudniona, albo prowadzona niewłaściwie. Konieczne jest prowadzenie obserwacji w terenie i badań, które dostarczą wielu potrzebnych informacji na temat danego gatunku. Na podstawie spisów prowa-

[1] Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody (ang. International Union for Conservation of Nature, w skrócie IUCN), Organizacja założona w 1948 r., zajmująca się ochroną środowiska naturalnego. Jej siedziba znajduje się w Szwajcarii. IUCN zajmuje się m.in. publikacją Czerwonej Księgi, która zawiera spis organizmów zagrożonych wyginięciem.

dzonych przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody[1] (IUCN), na 9990 oszacowanych ptaków na świecie, 12% jest zagrożonych wyginięciem (Litwińczuk, 2011). W Polsce są 24 gatunki zwierząt (w tym 17 gatunków ptaków), które są krytycznie zagrożone wyginięciem. Są wśród nich m.in. gadożer, kraska, orlik grubodzioby i sokół wędrowny (Głowaciński, 2001). Do tej kategorii wpisano także głuszca, gatunek szybko zanikający w polskich lasach.

2.3. Głuszec

2.3.1. Ogólna charakterystyka gatunku

Głuszec, którego łacińska nazwa to *Tetrao urogallus,* należy do rzędu grzebiących (kuraki). Charakteryzują się m.in. masywnym dziobem i pazurami. Umożliwia im to wyszukiwanie pokarmu znajdującego się w glebie. Oprócz tego wspólną cechą ptaków należący do tego rzędu jest ogólny kształt ciała, który przypomina kurę. Wśród osobników różnej płci występuje dymorfizm płciowy. Samce są większe od samicy i barwniej upierzone. U samicy dominują barwy maskujące: brąz i czerń, które umożliwiają jej przebywanie w gnieździe w czasie wysiadywania jaj, bez zwracania uwagi drapieżników.

Pierwszy człon łacińskiej nazwy głuszca (*tetrao*), pochodzi z języka greckiego od słowa tetraÿn, które oznacza głuszca. Drugi człon (*urogallus*) jest wynikiem połączenia dwóch łacińskich określeń — *uro* (palić, pustoszyć, tereny zdziczałe) oraz *gallus* (kura) (Kruszewicz, 2010). Polska nazwa tego gatunku może mieć związek z jego kilkusekundowym głuchnięciem podczas śpiewu godowego, jak również ze względu na środowisko, jakie ten ptak zamieszkuje, gdyż preferuje tereny odludne i dzikie.

Ze względu na szeroki zasięg występowania głuszca na kontynencie eurazjatyckim (rys. 1), doszło do wytworzenia się licznych



Rys. 1. Obszar występowania głuszca Tetrao urogallus (http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=100600295)

form geograficznych tego gatunku. Na ich podstawie wyróżniono 12 podgatunków *Tetrao urogallus* (Zawadzka, 2003).

Polskę zamieszkuje *Tetrao urogallus major*, chociaż wcześniej twierdzono, że oprócz tego podgatunku, na obszarze kraju lęgi odbywa również *Tetrao urogallus urogallus* (Głowaciński, za Zawadzka, 2003). Poszczególne podgatunki głuszca mogą różnić się między sobą szczegółami wyglądu, rozmiarami ciała, jak również sposobem tokowania (Kruszewicz, 2010).

U głuszca występuje mocno zaznaczony dymorfizm płciowy. Dorosły samiec może mieć masę ciała od 3 do 6,5 kg (średnio ok. 4 kg). Najcięższy jest w okresie jesiennym, zaś najmniej waży w okresie toków. W szacie godowej samiec ma głowę, szyję oraz wierzch ciała czarnopopielaty. Wokół oczu znajduje się obszar gołej, czerwono ubarwionej skóry, która w czasie toków nabrzmiewa. Jest to w języku łowieckim tzw. róża. Poniżej dzioba znajduje się charakterystyczna kępa dłuższych piór, nazywana brodą. Na piersi widoczny jest połyskujący metalicznie zielonoczarny pas. Brzuch jest czarny, z drobnymi białymi plamkami. Lotki oraz pokrywy skrzydłowe

są brunatne. Ogon jest w kształcie wachlarza, sterówki są czarne, z białymi plamami na brzegach. Upierzenie samca głuszca w okresie spoczynku nabiera bardziej brunatnego koloru na głowie i szyi.

Samica jest znacznie mniejsza od samca. Jej średnia masa ciała wynosi 2 kg (od 1,7 do 2,5 kg). Upierzenie w barwach czarnych, brązowych i białych. Głowa, szyja i grzbiet są brunatno-żółte. Róża nad oczami jest słabiej zaznaczona niż u samca. Brzuch rdzawo-biały, z poprzecznymi prążkami. Skrzydła szaro-brązowe. Ogon, w odróżnieniu od samca, jest na końcu zaokrąglony.

U głuszca osobniki obu płci mają opierzone skoki, aż do nasady palców. Zimą jest ono bardziej gęste. Jesienią na palcach pojawiają się rogowe wyrostki, które w okresie zimy ułatwiają poruszanie się po śniegu. Z nadejściem wiosny, w trakcie przepierzania się wyrostki odpadają. Masywny dziób u tego gatunku przystosowany jest do pobierania pędów i igieł drzew. Język pokryty zrogowaciałymi brodawkami ułatwia chwytanie pożywienia. Trudny do strawienia pokarm wstępnie jest rozcierany przez tzw. gastrolity. Są to drobne kamienie o średnicy od 0,2 do 0,5 cm, które ptak połyka. Z przeprowadzonych badań wynika, że najwięcej gastrolitów ptaki pobierają przed pierwszym opadem śniegu (Meissner, 1971). Jest to zrozumiałe, gdyż wówczas ptak ten zjada głównie pokarm twardy i trudnostrawny w postaci igliwia.

Długość życia głuszca to ok. 10–13,5 lat (Zawadzka, 2003) do 20–25 lat (Meissner, 1971).

Głuszec do 1995 r. był cenionym przez myśliwych zwierzęciem łownym. Jednak upolowanie go nie było proste. Gatunek ten zamieszkuje rozległe lasy, bogato porośnięte niskimi krzewami. W ciągu dnia więcej czasu przebywa na ziemi w poszukiwaniu jedzenia, wówczas roślinność znacznie utrudnia jego dostrzeżenie i upolowanie. Oprócz tego ptak posiada bardzo dobrze rozwinięty zmysł słuchu i wzroku (Meissner, 1971). Przebywając na ziemi, bez trudu wyczuje

zbliżającego się człowieka. Z tego też względu jest to gatunek bardzo płochliwy. Na łowy wybierano się w okresie wiosennym o świcie, kiedy samce tokowały na gałęzi. Pieśń godowa głuszca trwa ok. 7-9 sekund. Składa się z czterech faz: klapania, trelowania, korkowania i szlifowania. Tokując, samiec powtarza swoją pieśń w regularnych odstępach (Zawadzka, 2003). W czasie ostatniej fazy pieśni, samiec traci słuch na ok. 3 sekundy. Wówczas człowiek bez trudu może podejść do ptaka, nie powodując u niego żadnej reakcji. Zjawisko to od dawna budziło zainteresowanie wśród badaczy. Przypuszcza się, że głuchnięcie następuje w wyniku blokowania ucha zewnętrznego przez płat skóry, w trakcie naciągania się mięśni. Również otwieranie dzioba może wywoływać zmianę ciśnienia wewnątrz ucha, które ma wpływ na błonę bębenkową ucha i połączone z nią kosteczki słuchowe. W konsekwencji zmniejsza to zdolność słyszenia (Birkhead, 2012).

2.3.2. Wymagania siedliskowe

Głuszec jest gatunkiem bardzo skrytym i płochliwym. Osiedla się na terenach zapewniających mu spokój, położonych z dala od siedzib ludzkich. Stroni od środowiska, w którym widoczne są początki działalności człowieka. Widywany głównie w rozległych lasach, zróżnicowanych po względem wiekowym. Głuszca można zaobserwować przede wszystkim w starych częściach lasów, w których znajdują się drzewa 40–letnie i starsze (Zawadzka, 2003). Związane jest to głównie z tym, że ptak znaczną część doby spędza przesiadując na gałęziach, np. ukrywając się przed drapieżnikiem. W przypadku samców wymagane są grube, stabilne konary, które udźwigną kilkukilogramowego ptaka. Kury znacznie częściej spotkać można na obszarach zalesionych młodszymi drzewami. Na podstawie badań prowadzonych na populacji głuszców w Norwegii stwierdzono, że tokowiska znajdowały się wyłącznie na rozległych obszarach lasów (powyżej 50 ha). Liczba tokujących kogutów zależna była od wielkości tego obszaru. Fragmentacja obszarów leśnych jest jednym z czynników, przez które głuszce zmuszone są opuścić zasiedlane do tej pory obszary, nie znajdując odpowiedniego miejsca na tokowanie.

Głuszec zamieszkuje głównie lasy z przewagą drzew iglastych, jednak można zaobserwować zmienne preferencje, w zależności od szerokości geograficznej. Na północny Eurazji spotykany jest w zbiorowiskach leśnych, gdzie dominują sosny i świerki. W Europie Środkowej osiedla się w lasach mieszanych, natomiast na południu kontynentu są to głównie lasy liściaste (Zawadzka, 2003).

Istotnymi czynnikami środowiskowymi, które mają duże znaczenie dla przeżywalności głuszców są podszyt i runo leśne. Niskie krzewy i gałęzie drzew zapewniają tym płochliwym ptakom schronienie przed drapieżnikami i stwarzają możliwość ukrycia gniazda.

Oprócz tego są dla nich źródłem pokarmu. Literatura podaje wiele gatunków krzewów, których owocami żywią się głuszce, są to m.in. jeżyny, maliny, żurawina, borówka i dzika róża (Meissner, 1971). Dolne partie lasu bogato porośnięte roślinnością są również miejscem schronienia dla głuszców w czasie mroźnych zim. Gdy warstwa śniegu jest niewielka, wówczas ptaki chronią się w dołach pod gałęziami drzew (Zawadzka, 2003).

2.3.3. Rozród

W okresie zimowym głuszce tworzą niewielkie stadka, przebywając głównie w gęstych lasach iglastych, na obszarze suchym i piaszczystym. Igliwie sosny, świerka i innych tego typu drzew przeważają zimą w diecie tych ptaków. Wiosną głuszce odbywają toki. Wówczas samice przylatują, często z odległych obszarów, na odpowiednio ukształtowany teren, tzw. tokowisko. Jest to zazwyczaj miejsce porośnięte wysokimi drzewami, o słabym zagęszczeniu, ukryte pośrodku gęstego lasu. Ważne jest, aby toki odbywały się w ustronnym miejscu, nieuczęszczanym przez ludzi. Z przeprowadzonych badań i obserwacji wynika, że ptaki zazwyczaj wybierają wilgotne lasy, z lekko bagiennym podłożem, bogatym runem leśnym, porośniętym mchem i karłowatymi krzakami (Głowaciński 2001). Głuszce przez wiele lat korzystają z tego samego tokowiska, jeśli obszar na którym się znajduje nie zostanie zniszczony. W Puszczy Augustowskiej odnotowano przypadek wykorzystywania tego samego tokowiska przez 70 lat (Zawadzka, 2003).

Na terenach nizinnych toki rozpoczynają się zazwyczaj wcześniej (początek marca) niż na terenach górskich (przełom marca i kwietnia). Najpierw na tokowisko przylatują starsze samce. Po nich dopiero pojawiają się młode osobniki. Wówczas rozpoczyna się tzw. okres przygotowawczy, czyli wybór miejsca na toki (Meissner, 1971). Zaobserwować można w tym czasie głuszce, które kroczą po ziemi z nisko opuszczonymi skrzydłami, znacząc teren. Samce w czasie toków stają się agresywniejsze. Przepędzają inne samce ze swojego obszaru. Nierzadko dochodzi do bezpośrednich starć. Samce uderzają się skrzydłami, starając się przy tym dziobem złapać rywala za głowę. Do rozrodu przystępują tylko samce dominujące lub współdominujące (Zawadzka, 2003). Gdy dojdzie w okresie toków do odstrzału głównego samca, pozostałe samce rozpoczynają intensywne

walki o pozycję i dostęp do samic. Wówczas zmniejsza się liczba kopulacji nawet o 80-90% (Jędrzejewska i Jędrzejewski, za Zawadzka, 2003). Wpływa to znacząco na proces rozrodu w danym roku.

Samce rozpoczynają swoje toki na drzewie, przed wschodem słońca. Gdy dostrzegą samice, zlatują na ziemię. Wówczas nie przerywają śpiewu. Skaczą i uderzają skrzydłami, zwabiając głuszkę. Głuszce są gatunkiem poligamicznym. Intensywne tokowanie trwa ok. 6 dni (Meissner, 1971). Po pokryciu samic, samce przenoszą się w gęstsze obszary lasu i przechodzą okres pierzenia się. Głuszki natomiast, które do tej pory przebywały razem z innymi samicami, oddalają się w odleglejsze tereny tokowiska, aby założyć gniazdo.

Jaja składane są w odstępach jedno-, bądź dwudniowych, barwy od jasnobrązowej do brunatnej, z licznymi brązowymi plamami. W różnych publikacjach na temat lęgów głuszców, dane dotyczące liczby składanych jaj są rozbieżne (tab.1).

Okres inkubacji jaj trwa 26-28 dni. Wysiadywaniem u tego gatunku zajmuje się wyłącznie samica. Rolę gniazda spełnia niewielkie zagłębienie w ziemi, wyścielone mchem i trawą. Zlokalizowane

Tab. 1. Liczba jaj składanych przez głuszki (Meissner, 1971)

Autor	Podawana liczba jaj [szt.]	Uwagi
Świętorzecki	6-10	w warunkach naturalnych
Czudek	4-8	w warunkach naturalnych
Foki	6-8	w warunkach naturalnych
Boback	6-10	w warunkach naturalnych
Marchlewski	8	w warunkach hodowli sztucznej w 1952 r.
Marchlewski	5	w warunkach hodowli sztucznej w 1953 r.
Krynicki, Niemcew	9-10	w warunkach hodowli sztucznej
Bułar	6-11	w warunkach naturalnych
Bułar	7	znalezione w gnieździe 28 maja 1965 r.
Lewicki	3-9	w warunkach naturalnych

jest najczęściej wśród gęstej roślinności, która ma zapewnić samicy ochronę przed atakiem drapieżnika. Odnotowano jednak przypadek, w którym gniazdo znajdowało się w pobliżu drogi (Zawadzka 2003). W przypadku straty lęgu na początku okresu inkubacji, samica składa ponownie jaja. Jeśli strata nastąpi w późniejszym okresie rzadko zdarza się, że głuszka ponownie przystępuje do lęgów.

Pisklęta lęgną się na przełomie kwietnia i maja. Są zagniazdownikami właściwymi, dlatego też po wykluciu pokryte są gęstym puchem, mają otwarte oczy i potrafią samodzielnie się poruszać. Jednak w tym okresie są szczególnie wrażliwe na niskie temperatury. Gruczoł kuprowy jeszcze nie funkcjonuje, co sprawia, że młode są podatne na wilgoć. Nagła zmiana pogody może doprowadzić do śmierci znacznej części piskląt w populacji głuszców. Ich rozwój przebiega szybko. W tym okresie młode odżywiają się głównie pokarmem białkowym w postaci mrówek i innych drobnych owadów. Z czasem ich dieta wzbogaca się o pokarm roślinny: pączki, młode pędy, liście i owoce. Do czasu, aż młode głuszce nie będą potrafiły dobrze latać, samica sprawuje nad nimi opiekę. W przypadku pojawienia się drapieżnika stara się odwrócić jego uwagę od piskląt. Wodzenie piskląt przez głuszkę trwa do zimy.

U tego gatunku obserwuje się tzw. konserwatyzm siedliskowy (Głowaciński, 2001). Głuszec jest silnie uzależniony od odpowiednio ukształtowanego środowiska, które pozwoli na schronienie, rozród, zapewniając przy tym bazę pokarmową potrzebną przy wychowie piskląt i w czasie zimowania.

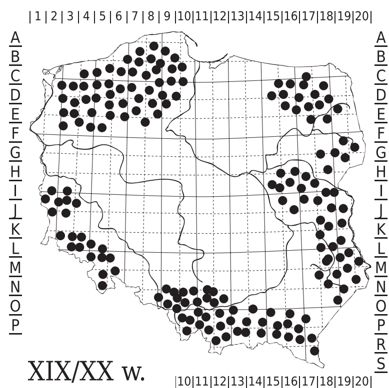
2.3.4. Występowanie głuszca w Europie i w Polsce

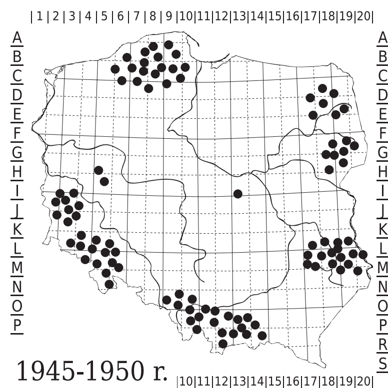
Spadek liczebności głuszca obserwowany jest na kontynencie europejskim i w części kontynentu azjatyckiego. Na niektórych obszarach wyginął już wiele wieków temu. Przykładem może być Anglia, z której terenów ptak ten zniknął ok. 1300 r. W Irlandii głuszec wyginął ok. 1770 r. W XX w. obserwowano zanik tego gatunku na obszarze Węgier i Serbii. W połowie XVIII w. zniknął również z obszarów Szkocji, lecz dzięki skutecznym programom restytucji, ponownie zasiedlił ten teren w XIX w. (Zawadzka, 2003).

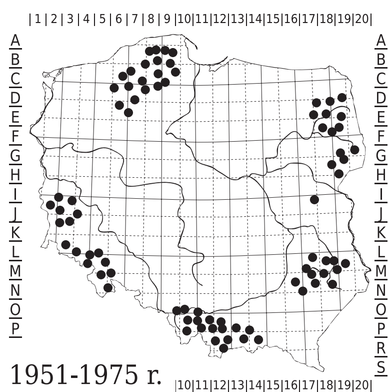
Na podstawie odkrytych materiałów kopalnych wiadomo, że na początku I tysiąclecia n.e., głuszce występowały na terenie całego kraju (Głowaciński, 2001). Wówczas Polskę porastały gęste puszcze, które z biegiem lat musiały ustąpić miejsca gruntom rolnym i drogom. W tamtym okresie istotnym surowcem w handlu było drewno, co również wpływało na zwiększenie wycinki drzew. W XVIII w. lasy zajmowały ok. 40% powierzchni kraju. Według wydawanego co roku *Raportu o stanie lasów w Polsce*, w roku 2011 lasy zajmowały już tylko 9143,6 tys. ha (29,2%).

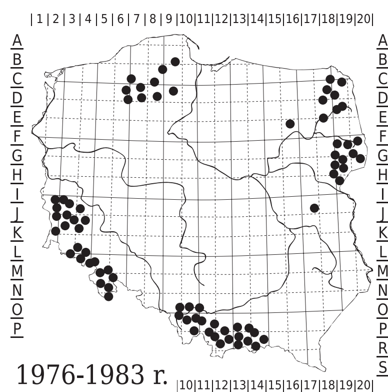
Wraz z rozbudową sieci dróg i infrastruktury, obserwowano stopniowy zanik głuszca z kolejnych obszarów Polski (rys. 2).

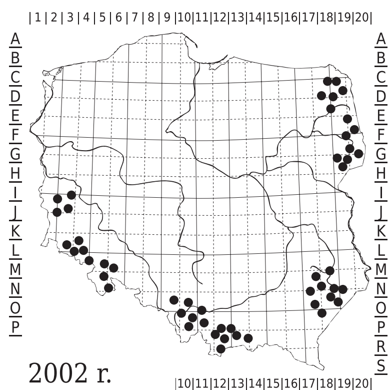
W latach 1850–1880 gatunek ten występował w centrum kraju: Puszczy Kozienickiej, Górach Świętokrzyskich, na Lubelszczyźnie, a także nad Bugiem i Narwią (Taczanowski za Tomiałojć, 1990). Do końca XIX w. głuszec zanikł z terenów centralnej Polski (dawne woj. łódzkie, warszawskie, poznańskie i kieleckie) (Głowaciński, 2001). Wiązało się to z rozbudową dróg, wycinką lasów, rozwojem rolnictwa na tych terenach i zwiększeniem powierzchni gruntów rolnych. Kolejne wymarcia miały miejsce na terenach nizinnych północ-

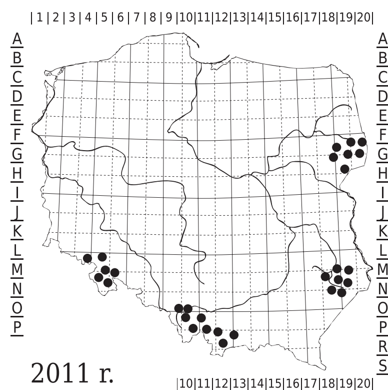






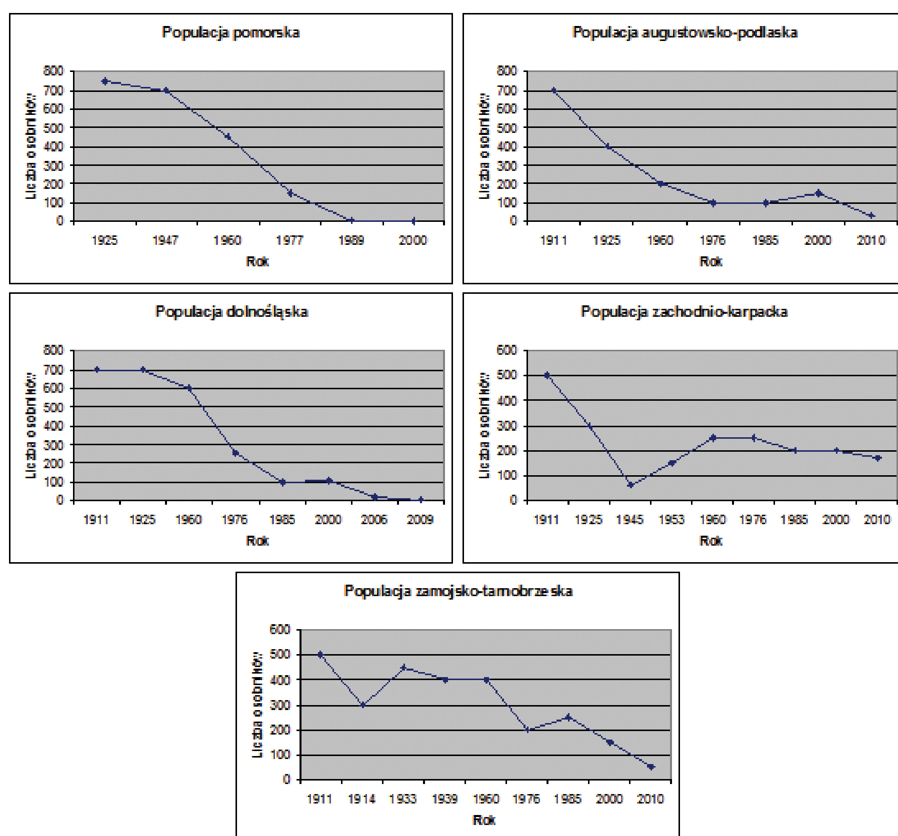






Rys. 2. Zmiany rozmieszczenia głuszców w Polsce (Tomiałojć, 1990; Głowaciński, 2001; Zawadzka, 2011)

nej Polski. W ciągu około 100 lat (od 1856-1945 r.), głuszec został wytępiony na Górnym Śląsku, w Wielkopolsce i w Puszczy Piskiej (Tomiałojć, 1990). Podczas I Wojny Światowej nastąpił poważny spadek liczebności głuszca w Polsce, który wiązał się m.in. z zanikiem dużej ilości tokowisk (Głowaciński, 2001). Obecnie głuszce można spotkać na terenach, które w najmniejszym stopniu uległy zmianie i degradacji. Są to: Karpaty Zachodnie, Puszcza Solska, Puszcza Augustowska i Bory Dolnośląskie (Zawadzka i in., 2011). Jednak są to



Rys. 3. Zmiany liczebności głuszców na poszczególnych obszarach Polski (Głowaciński, 2001; Zawadzka, 2003)

populacje znacznie odizolowane od siebie. Na tych obszarach również następuje systematyczny zanik głuszców (rys. 3).

Według ostatnich inwentaryzacji na terenie Polski znajduje się obecnie ok. 350-450 głuszców, które są podzielone na cztery izolowane populacje (Zawadzka, 2011). Najliczniejsza znajduje się na południu Polski, na terenach podgórskich. Kolejna liczna populacja tego gatunku zasiedla tereny Puszczy Solskiej i Lasów Janowskich na wschodzie Polski. Rozległe kompleksy leśne, bogate podszycie i niska ingerencja człowieka sprawiły, że liczebność głuszców jest tam wysoka (100 osobników). Jednak od kilku lat, również tam zaobserwowano obniżającą się liczebność tego gatunku. Na terenie Borów Dolnośląskich, w których dawniej liczba osobników sięgała 700, w roku 2009 zarejestrowano już tylko cztery głuszce.

2.3.5. Działania ochronne obejmujące gatunek *Tetrao urogallus*

Systematyczny spadek liczby głuszców na obszarach, na których dawniej były pospolite, nie przeszedł niezauważenie wśród osób i organizacji zajmujących się ochroną przyrody i zagrożonych gatunków. W 1956 r. Komisja Hodowlana Polskiego Związku Łowieckiego (PZŁ), rozpoczęła prace nad określeniem dokładnej liczby tokowisk w Polsce oraz ich stan. Rok później, 30 lipca 1957 r. powstał pierwszy akt prawny, który porządkował wytyczne dotyczące ochrony głuszców. Zawarte w nim były m.in. zasady prowadzenia ewidencji ostoi głuszców i tokowisk. Wprowadzony akt prawny zakazywał również przebywania wokół tokowisk oraz nadmiernego wyrębu drzew. Jednak zarówno ta ustawa, jak i kolejno podejmowane działania nie miały istotnego wpływu na ochronę siedlisk tego gatunku. Nie zaobserwowano wzrostu, bądź stabilizacji liczebności populacji głuszca. Kolejne zmiany dotyczyły utworzenia rezerwatów, które miały chronić obszar, na którym stwierdzono obecność głuszców. Ich zadaniem było również zapobiegnięcie degradacji środowiska i stworzenie głuszcom ostoi, w których mogłyby swobodnie się rozmnażać i opiekować pisklętami. Poruszono wówczas po raz pierwszy problem małej zmienności genetycznej, jaka powstała w populacjach głuszców zamieszkujących obszary Polski (Ochrona Przyrody, 1990). Ze względu na znaczną degradację środowiska, rozbudowę dróg i zabudowań turystycznych, populacje głuszców zostały odizolowane od siebie. Ograniczono wymianę osobników między populacjami. Następstwem tego był chów wsobny i zmniejszenie się zmienności genetycznej u tych ptaków.

W latach 80. XX w. nastąpił gwałtowny spadek liczebności głuszców. Prof. Tomiałojć w swojej publikacji „Ptaki Polski: rozmieszczenie i liczebność” z 1990 r., pisał: „jeśli obecne tempo zani-

kania utrzyma się, należy się liczyć z całkowitym wyginięciem głuszca w Polsce nawet w tym piętnastoleciu". Proces zanikania głuszca można było zaobserwować w Europie Środkowej i Zachodniej już w latach 60. XX w. (Tomiałojć, 1990). Rozpoczęła się wówczas dyskusja o podjęciu radykalnych środków, które miałyby zapobiec całkowitemu zniknięciu tego gatunku z rodzimej fauny. Wielu uczestników prowadzonych debat było za wprowadzeniem zakazu polowań na głuszce. Jednak znajdowały się również głosy sprzeciwu. Twierdzono, że nie w działalności myśliwskiej powinno się upatrywać głównej przyczyny obniżania się liczby głuszców w polskich lasach. Domagano się zachowania wypracowanych od wieków systemów racjonalnego gospodarowania zasobami leśnymi, do których zaliczały się także głuszce. Wydany w 1995 r. zakaz polowań na głuszce spowodował, że zaczęto zastanawiać się, jaki wpływ mają działania łowieckie na populację tego gatunku. Badania prowadzono w Polsce, jak również w innych krajach europejskich. Naukowcy, leśnicy i ekolodzy szukali odpowiedzi na to, jakie czynniki wpływają na zmniejszanie się liczby głuszców. Niektórzy z nich nadal podtrzymują opinię, że polowania na tego ptaka nie mają znaczącego wpływu na jego stopniowy zanik. W miesięczniku „Łowiec Polski" (5/2010), opisano przypadek populacji głuszców z lasów wokół Sankt Petersburga w Rosji, który zamieszkiwany jest przez ok. 20 tysięcy osobników. Polowania są tam dozwolone, ale objęte surowymi restrykcjami. Liczba wydawanych pozwoleń w ciągu roku nie przekracza 100. Również okres, w którym można dokonać odstrzału jest krótki (10 dni w ciągu roku). Stwierdzono również, że zwiększenie liczby wydawanych pozwoleń na odstrzał głuszców spowodowało zmniejszenie się liczby przypadków kłusownictwa. Od kilku lat jednak również na tamtych obszarach obserwuje się spadek liczby głuszców. Przyczyn nie dopatruje się jednak w nadmiernej ingerencji myśliwych i odstrzału ptaków. Trend spadkowy populacji, obserwowany od 2005 do 2009 r., wywołany jest najprawdopodobniej nadmierną degradacją środowiska. Częste pożary lasów w okresach letnich, intensywna gospodarka leśna i związane z tym wycinanie dużych obszarów lasu, spowodowały znaczne zmiany w środowisku.

W wielu publikacjach dotyczących głuszców i ochrony ptaków, powtarzają się cztery główne czynniki, które mogą powodować znaczne obniżenie się populacji głuszców (Meissner, 1971; Głowaciński, 2001; Zawadzka, 2003; Walasz, 2006). Należą do nich:

zmiany środowiskowe,
ilość drapieżników,
ruch turystyczny i ingerencja człowieka,
polowania i kłusownictwo.

Negatywne skutki tych czynników można obserwować także wśród populacji innych gatunków ptaków, które ze względu na konserwatyzm środowiskowy, niską plastyczność w przystosowywaniu się do zmieniających się warunków, są zagrożone wyginięciem. Rozwiązaniem wspomagającym działania ochronne tych gatunków mogą być hodowle wolierowe, prowadzone przez specjalnie do tego celu przystosowane ośrodki. W Polsce pierwsze prace nad zachowaniem populacji oraz hodowlą głuszca, prowadził Jan Marchlewski. Na przełomie lat 60. i 70. podjęto pierwsze próby zamkniętej hodowli głuszców. Działania te są kontynuowane również obecnie. Jeden z największych ośrodków zajmujących się hodowlą i reintrodukcją głuszca, założony w 2002 r., znajduje się w Nadleśnictwie Wisła w województwie małopolskim.

2.4. Hodowla wolierowa głuszców w Polsce i programy restytucyjne

W okresie przedwojennym na obszarze kraju znajdowało się ok. 2500 osobników (Tomiałojć, 1990). Najliczniejsza populacja znajdowała się na terenie Nadleśnictwa Wisła (Rzońca, 2011). Wówczas zaobserwowano powolny zanik tego gatunku z obszarów, które zostały znacznie przekształcone przez człowieka. Jednak tereny górskie, obszary podmokłe i zalesione, które ze względu na trudne warunki środowiskowe do budowy infrastruktury, zachowały wówczas swój pierwotny stan. Umożliwiło to głuszcom przetrwanie. Słabo w tamtym okresie poznany gatunek budził zainteresowanie myśliwych, którzy wówczas najsilniej byli związani z przyrodą. Jednym z nich był hrabia Habsburg, który zwiedzając górskie tereny Beskidów Śląskich, spotkał stado głuszców. Zafascynowany nieznanym mu dotąd gatunkiem, objął go ochroną i zakazał miejscowej ludności wszelkich polowań na głuszce. Oprócz tego rozbudował znacznie infrastrukturę, aby umożliwić przyjeżdżającym swobodne przemieszczanie się po zalesionym terenie. Arystokraci przyjeżdżający zwiedzać polskie lasy i góry, mieli również możliwość zapolowania na głuszca. Dodatkowo hrabia zatrudnił pracowników, którzy znając biologię głuszców, mieli za zadanie opiekować się ptakami. Pomagali w ich hodowli, jak również dokarmiali je zimą i dbali, aby obszary zajmowane przez te ptaki były odpowiednio pielęgnowane. Były to pierwsze tego typu działania obejmujące głuszce, które miały na celu ochronę tego gatunku i zapewnienie mu warunków do rozrodu. Mimo polowań prowadzonych regularnie przez możnych,

którzy przyjeżdżali do Polski z różnych części Europy, nie stwierdzono w tamtym czasie gwałtownego spadku liczebności głuszca (Rzońca, 2011).

Na początku XX w. populacja głuszca w Beskidzie Śląskim była duża, znajdowało się tam bowiem 200-280 głuszców. Zarówno tam, jak i w Beskidzie Żywieckim, Beskidzie Sądeckim i w Tatrach głuszce występowały od dawna, tworząc liczne populacje (Rzońca, 2011). Bogactwo lasów iglastych i słaba ingerencja ludzi na tych terenach spowodowały, że głuszce nie miały problemów z rozrodem i wychowem piskląt, utrzymując stabilne stada. Ich bliskie położenie umożliwiało rotację osobników, zapewniając wzbogacanie puli genowej. W trakcie I Wojny Światowej populacja tego gatunku zmniejszyła się. Również na pozostałych terenach Polski, gdzie odnotowano obecność głuszców, ich liczba gwałtownie spadła. W ciągu następnych lat obserwowano duże wahania w liczebności stad głuszców. Na podstawie inwentaryzacji w latach 1999-2002 liczebność tego gatunku w Beskidzie Śląskim wyniosła już tylko 10 osobników (Rzońca, 2011). Tak mała populacja ma bardzo małe szanse na powiększenie się. Konieczne było dostarczenie nowych osobników, które umocniłyby stado i wspomogły rozród. Rozwiązaniem stała się hodowla wolierowa.

Odtwarzanie dla dzikich ptaków warunków naturalnego środowiska na obszarze niewielkiej woliery, nie jest łatwym zadaniem. Dodatkowo konieczne jest zapewnienie im pokarmu, który pobierałyby w naturze. Jednak największym problemem jest takie prowadzenie hodowli, aby uwolnione do środowiska ptaki miały szanse na przetrwanie i umiały zdobywać pożywienie, a ich behawior nie był zaburzony w wyniku obecności człowieka.

W 2002 r. w Nadleśnictwie Wisła utworzono hodowlę wolierową głuszców. Lokalizacja i budowa wolier rozpoczęła się od wybrania odpowiedniego terenu, który zapewniłby właściwe warunki środowiskowe dla głuszców i ułatwił prowadzenie hodowli. Ważne

jest, aby woliery budować w miejscu, gdzie nie prowadzono do tej pory hodowli drobiu, bądź innego gatunku zwierząt gospodarskich. Teren przeznaczony na woliery dla głuszców powinien być piaszczysty, na lekkim wzniesieniu, który po obfitych opadach szybko wysycha (Rzońca, 2011). Zapewni to utrzymanie budynków i wybiegów w stanie suchym, co przy wychowie młodych głuszców jest szczególnie ważne, gdyż są one wrażliwe na niską temperaturę i wilgoć. Budowa wolier, na terenie gdzie występują, bądź występowały głuszce ułatwi dostęp do pokarmu, który ptaki te pobierają w naturze.

Na początku działalności hodowli w Wiśle zbudowano wolierę dla stada zarodowego, w której utrzymywano ptaki przyzwyczajone do ludzi, mniej płochliwe, gdyż nie były one docelowo przeznaczone do reintrodukcji. Woliery podzielono na boksy. Samce utrzymywano pojedynczo, natomiast samice mogły się przemieszczać między boksami. Dzięki znacznej różnicy wagowej między samcem i samicą, można było zbudować przejścia, przez które tylko samice mogły przechodzić. Dzięki temu w sezonie godowym głuszka miała możliwość wyboru samca, tak jak to robi w naturze.

Podłoże w wolierze wysypano gruboziarnistym piaskiem oraz częściowo darnią i igliwiem. Oprócz tego umieszczono tam także gałęzie drzew, które stworzyły kryjówki dla głuszców i stanowiły jednocześnie źródło pokarmu.

Woliery mają dostęp do wybiegów, które tak zaprojektowano, aby jak najdokładniej przypominały naturalne środowisko głuszców. Posadzono rozłożyste drzewa iglaste (głównie sosny), liściaste (wierzby, brzozy), krzaki borówek, którymi w naturze żywią się głuszce. Na wybiegach umieszczono również kopce z mrówkami, które dla rosnących piskląt stanowią źródło cennego białka. Małe woliery przeznacza się dla samicy z pisklętami. Dodatkowo samice mają dostęp do dużych wybiegów. Na budynkach, gdzie utrzymywane są ptaki, zamontowano pastuch elektryczny, jako dodatkowe zabezpieczenie przez drapieżnikami.

Ze sprowadzonych z Białorusi jaj po inkubacji wylęgło się 13 piskląt. Gdy dojrzałe już samice weszły w okres rozrodczy i przystąpiły do lęgów, zniesione w gnieździe jaja zabierano. Wywoływało to u głuszek odruch przystąpienia ponownie do lęgu. Zjawisko to jest obserwowane w naturze u samic, które straciły swój poprzedni lęg. Dzięki temu w hodowli można uzyskać od samic większą liczbę jaj. Już w pierwszym sezonie reprodukcyjnym uzyskano łącznie 82 jaja. Wylęgło się z nich 41 młodych. Jaja w hodowli poddawano różnym metodom lężenia, aby sprawdzić, która z nich okaże się najskuteczniejsza. Jaja umieszczano w inkubatorze, podkładano pod kury nasiadki i pozostawiano do lężenia samicy głuszca. Z przeprowadzonego doświadczenia wynikło, że najwięcej wykluło się piskląt, gdy jaja wysiadywała samica głuszca. Pozostałe metody lężenia jaj można zastosować np. w przypadku dużej ich liczby, jako rozwiązania wspomagające naturalną metodę.

W Nadleśnictwie Wisła zastosowano dwie metody hodowli. Ptaki utrzymywane w wolierze zarodowej (nieprzeznaczone do reintrodukcji), są przyzwyczajane do ludzi. Natomiast głuszce, które zostaną wypuszczone na wolność, mają ograniczony kontakt z człowiekiem do niezbędnego minimum. Pisklęta utrzymywane są w budynku odchowalni, która zaopatrzona jest w kamery. Możliwa jest dzięki temu całodobowa obserwacja piskląt, bez konieczności bezpośredniego kontaktu. Przenoszone są tam 24 godziny po wykluciu w inkubatorze. Ptaki te od początku są karmione pokarmem, jaki będą pobierać w naturze. Po tygodniu pisklęta przenosi się do samic, które wylęgły małą liczbę piskląt. W ten sposób tworzy się grupy złożone z samicy i ok. 14 piskląt (Rzońca, 2011).

Dorastające głuszce przebywają na wybiegu, który jak najdokładniej odzwierciedla naturalny biotop. Obsadzone drzewami i krzewami stwarzają miejsca do ukrycia się. Dzięki temu głuszce zachowują swój naturalny behawior i płochliwość, co umożliwi im późniejsze przetrwanie w naturze. Samica uczy młode naturalnych zachowań i unikania zagrożeń. Na wybiegu znajdują się również

mrowiska. Mrówki i inne drobne owady stanowią pokarm dla rosnących głuszców. Samica rozgrzebuje mrowisko, aby młode mogły wydziobać mrówki i ich jaja. Oprócz tego na wybiegu znajdują się miejsca na kąpiele piaskowe, które służą zarówno pielęgnacji piór, jak i są źródłem gastrolitów.

We wrześniu młode głuszce, które są przeznaczone do reintrodukcji, przenosi się do tzw. woliery adaptacyjnej. Przez miesiąc ptaki będą przyzwyczajać się do nowego otoczenia.

W pozostałych obszarach Polski również są prowadzone działania, których celem jest odbudowa populacji głuszców. W 2009 r. na terenie Nadleśnictwa Ruszów (woj. dolnośląskie), rozpoczęto program reintrodukcji głuszca. Wypuszczono 24 młode osobniki, które pochodziły z hodowli w Nadleśnictwie Wisła oraz z Parku Dzikich Zwierząt w Kadzidłowie. Wsiedlone ptaki umieszczono najpierw na obszarze adaptacyjnym o powierzchni 18 ha. Oznakowane osobniki znajdowały się przez pewien czas pod obserwacją i opieką weterynarza (Merta, 2011). Aby uchronić głuszce przed drapieżnikami, obszar adaptacyjny ogrodzono pastuchem elektrycznym i fladrami, jak również zastosowano odstraszacze dźwiękowe oraz urządzenia emitujące ultradźwięki (Merta, 2011). Obszar został także oznaczony specjalnymi tablicami, aby ograniczyć do minimum ruch turystyczny.

Głuszce z Wisły i z Kadzidłowa hodowane są w odmienny sposób, dlatego zdecydowano się zastosować różne metody wsiedlania ich do środowiska. Głuszce z Kadzidłowa zostały wychowane według metody „born to be free” (urodzony, żeby być wolnym), opracowanej przez dr A. Krzywińskiego. Przeznaczona jest ona dla gatunków dzikich zwierząt zagrożonych wyginięciem, których hodowla jest szczególnie trudna i wymaga innego podejścia, gdyż osobniki te maja być przeznaczone do reintrodukcji (Krzywiński i Heller, za Merta, 2011). Młode głuszce umieszczono na otwartym wybiegu adaptacyjnym razem z samicą. Ptaki przez trzy tygodnie obserwowano z odpowied-

niej odległości, aby ich nie płoszyć i nie wpływać na ich zachowanie. Młode na początku często kontaktowały się z samicą. Z czasem te kontakty osłabły, głuszce stały się bardziej samodzielne, oddalały się zarówno od samicy, jak i od zajmowanego wybiegu. Od wpuszczenia do woliery adaptacyjnej ptaki pobierały pokarm naturalnie występujący w środowisku. Tylko na początku były dokarmiane. Pożądaną oznaką, która świadczyła o powodzeniu hodowli i udanym wsiedleniu na nowy teren, była płochliwość wobec ludzi oraz strach przed drapieżnikami (Merta, 2011).

Głuszce z Wisły przenoszone są na zamknięty wybieg adaptacyjny, na okres trzech tygodni. Po tym czasie są wypuszczane. Ptaki szybko odleciały na sąsiednie obszary, oddalając się od woliery. Obserwacja ich zachowań w środowisku była niemożliwa. Jednak wszystkie głuszce zaopatrzone były w nadajniki, które dostarczały informacji o ich przemieszczaniu się. Wiadomo, że ptaki pokonywały duże dystanse szczególnie w dwóch pierwszych miesiącach od założenia nadajnika (Merta, 2011). Część ptaków przebywała w okolicy, gdzie zostały wypuszczone.

Kolejne plany związane z reintrodukcją głuszców to projekt opracowany na lata 2012-2017. Obejmuje on tereny Borów Dolnośląskich oraz Puszczy Augustowskiej, na których zaplanowano odbudowę populacji tego ptaka (Zawadzka i in., 2011). Obecnie liczebność głuszców jest tam zbyt mała, aby mogło dojść do jej poprawy. Wsiedlone osobniki będą pochodziły z Białorusi oraz z hodowli w Kadzidłowie. Wypuszczone ptaki będą posiadać nadajniki, dzięki którym możliwe będzie monitorowanie trasy ich wędrówek.

Podstawowym problemem, który pojawia się przy tworzeniu projektów dotyczących restytucji zagrożonych gatunków zwierząt, jest niedostatek lub brak podstaw naukowych (Zawadzka i Zawadzki, 2008). Pewne mechanizmy i zjawiska związane z hodowlą zagrożonych gatunków nie zostały dostatecznie poznane. Nadal największą trudnością jest skuteczne wsiedlanie osobników pochodzących

z hodowli. Badania prowadzone w Finlandii wskazują, że u ptaków pochodzących z hodowli wolierowych, występują zmiany morfologiczne (mniejsze płuca, serce, krótszy przewód pokarmowy), a także behawioralne. U takich osobników zaobserwowano niedostatecznie wykształcony behawior antydrapieżniczy (Straus i Sodeikat, za Zawadzka i in., 2011). Na postawie projektów prowadzonych w Niemczech i Czechach stwierdzono, że przeżywalność tamtejszych głuszców była zbyt krótka, aby mogły one utworzyć stabilne populacje (Zawadzka i in., 2011). Działaniami wspomagającymi hodowlę wolierową głuszca, powinny być dokładne badania nad behawiorem tego gatunku, czynnikami wpływającymi na nieśność i skuteczność prowadzonych lęgów.

2.5. Budowa narządów rozrodczych samicy ptaka — tworzenie się jaja

Układ rozrodczy samicy ptaka składa się z lewego jajnika i jajowodu. Narządy po prawej stronie pozostają w formie szczątkowej. Jest tak u wszystkich ptaków zaliczanych do drobiu użytkowego, do których, wg ustawy z dnia 12 marca 2004 r., zalicza się: kura (*Gallus domesticus*), kaczka (*Anas platyrhynchos, Cairina moschata*), gęś (*Anser anser, Anser Cygnoides*), indyk (*Meleagris gallopavo*), przepiórka (*Coturnix coturnix japonica*), perlica (*Numida meleagris*) oraz utrzymywany w warunkach fermowych struś (*Struthio camelus*) (Dz.U. 2004 nr 91 poz. 866). Wśród dzikich ptaków nie jest to ścisłą regułą. Obustronny rozwój narządów stwierdzono u kukułki, krogulca, kondora i kiwi, jak również u niektórych przedstawicieli rzędu sokołowatych, wróblowatych i gołębiowatych (Świerczewska, 2008; Jankowski, Łukaszewicz, 2012).

Jajnik zbudowany jest z dwóch warstw: zewnętrznej korowej oraz wewnętrznej naczyniowej. W warstwie korowej dojrzewają komórki rozrodcze, z tego też względu warstwa ta nazywana jest także pęcherzykową. Warstwa naczyniowa częściowo zbudowana jest z tkanki łącznej, która pełni funkcję podporową. Oprócz tego znajdują się w niej naczynia krwionośne, które odżywiają dojrzewające pęcherzyki oraz sieć połączeń nerwowych. Przed rozpoczęciem okresu nieśnego, jajnik jest kształtu cienkiego pasma, gdyż pęcherzyki jajnikowe z komórkami rozrodczymi nie są jeszcze w pełni dojrzałe. W okresie rozrodczym jajnik powiększa swoje rozmiary, pęcherzyki

kolejno wchodzą w ostatnią fazę rozwoju. Wówczas narząd ten jest kształtu gałązki winogron. Wielkość jajnika zależy od stanu fizjologicznego samicy i od gatunku. Stwierdzono, że masa jajnika może mieścić się w granicach 5-7 g do nawet 70 g, w sezonie lęgowym.

Jajowód u ptaków pełni kilka funkcji. Stanowi drogę wyprowadzająca komórkę rozrodczą i jest miejscem, w którym tworzą się kolejne osłony jaja. Oprócz tego w jajowodzie odbywa się zarówno transport, jak i przechowywanie plemników. Dzięki obecności tzw. kanalików (zachyłków, cewek), plemniki mogą dłużej przebywać w układzie rozrodczym samicy. Umożliwia to znoszenie zapłodnionych jaj po jednokrotnym pokryciu, od kilkudziesięciu dni (u ptaków użytkowych) do nawet kilku miesięcy (u dzikich ptaków) (Jankowski, Łukaszewicz, 2012).

Jajowód samicy to długi, rozciągliwy przewód, którego ściany zbudowane są z trzech warstw: błony śluzowej, warstwy mięśniowej oraz błony surowiczej. Składa się on z pięciu odcinków, które spełniają różne funkcje przy tworzeniu jaja: lejka, magnum, cieśni, macicy i pochwy. W zależności od pełnionej funkcji, ściany kolejnych odcinków różnią się grubością.

Lejek jest pierwszym odcinkiem jajowodu. Jego zadaniem jest przechwycenie uwolnionej do jamy ciała kuli żółtkowej. Stwierdzono, że ok. 5% komórek rozrodczych nie zostaje wychwyconych przez lejek. Wówczas ulegają resorpcji (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). W tym odcinku jajowodu następuje zaplemnienie komórki jajowej (zbliżenie się komórki męskiej i żeńskiej) oraz pokrycie jej zewnętrzną warstwą błony witelinowej. Czas przebywania kuli żółtkowej w lejku wynosi ok. 15 minut.

Kolejny odcinek to magnum (część główna), czyli fragment jajowodu, w którym dochodzi do wydzielania białka. Jego długość to ok. 33 cm. Ściany magnum pokryte są licznymi komórkami wydzielniczymi, które drażnione przez przesuwającą się kulę żółtko-

wą, wydzielają białko w postaci gęstych włókien (Świerczewska, 2008). Jego wydzielenie następuje również pod wpływem hormonów i bodźców nerwowych (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Na tym etapie tworzenia jaja, białko ma konsystencję gęstego żelu. Kula żółtkowa w tym odcinku przebywa ok. 3 godzin, a przesuwana jest ruchem spiralnym.

Następny odcinek jajowodu to cieśń, która od magnum oddzielona jest wyraźną linią. Charakteryzuje się ona tym, że na jej powierzchni nie ma komórek wydzielniczych (Krzymowski, 2005). Białko pokrywane jest w tej części cząstkami zbudowanymi z substancji keratynowej, które pęcznieją pod wpływem wody, zlepiają się i tworzą szczelną powłokę (Świerczewska, 2008). W ten sposób w pierwszej kolejności tworzona jest błona obiałkowa, a następnie błona podskorupowa. Błony te nadają kształt jaju. Proces ich powstawania trwa ok. 1 godziny i 15 minut.

Gruczoł skorupowy (część maciczna), o długości ok. 12 cm, zbudowana jest z grubej, bogato ukrwionej warstwy mięśniowej. Błona śluzowa na tym odcinku pokryta jest licznymi gruczołami. Tu następuje uwodnienie białka. Proces ten trwa ok. 6-7 godzin. Wraz z wodą, do białka dostają się również sole mineralne. Kolejnym procesem zachodzącym w gruczole skorupowym jest tworzenie skorupy oraz jej pigmentacja. Barwniki, które nadają kolor skorupie to m.in. porfiryna i oocyjanina. Oprócz nich na barwę mają również wpływ niektóre produkty przemiany materii, które właśnie w ten sposób wydalane są z organizmu (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Pigmentacja skorupy następuje kilka godzin przed zniesieniem.

Tworzenie skorupy jest procesem długotrwałym i przebiegającym w wolnym tempie. Najpierw kryształki wapnia odkładają się na części organicznej skorupy (szczegółowa budowa skorupy w kolejnym rozdziale), tworząc wypustki. Następnie węglan wapnia wypełnia brodawkę, tworząc stożek. Po tym dochodzi do nagromadzenia się kryształków nad stożkiem i utworzenia warstwy palisadowej.

Warstwa ta stanowi ok. 75% ogólnej grubości skorupy. Końcowym procesem przy tworzeniu skorupy jest powstanie cienkiej warstwy krystalicznej.

Ostatni odcinek jajowodu to pochwa (część pochwowa), która oddzielona jest od macicy zwieraczem. Jej długość to ok. 7 cm. Warstwa śluzowa w pochwie jest mocno pofałdowana. Na granicy pochwy i macicy znajdują się już wcześniej wspomniane kanaliki, w których przechowywane są plemniki. Niewielka ich ilość znajduje się także w lejku (Jankowski, Łukaszewicz, 2012).

2.6. Budowa jaja

Jajo spełnia rolę komórki rozrodczej. Kolejne jego osłony, wytwarzane w poszczególnych odcinkach jajowodu, pełnią funkcję ochronną oraz utrzymują odpowiednie warunki do rozwoju. Oprócz tego w trakcie inkubacji trawione jest białko i żółtko, natomiast skorupa stanowi źródło wapnia dla rozwijającego się zarodka.

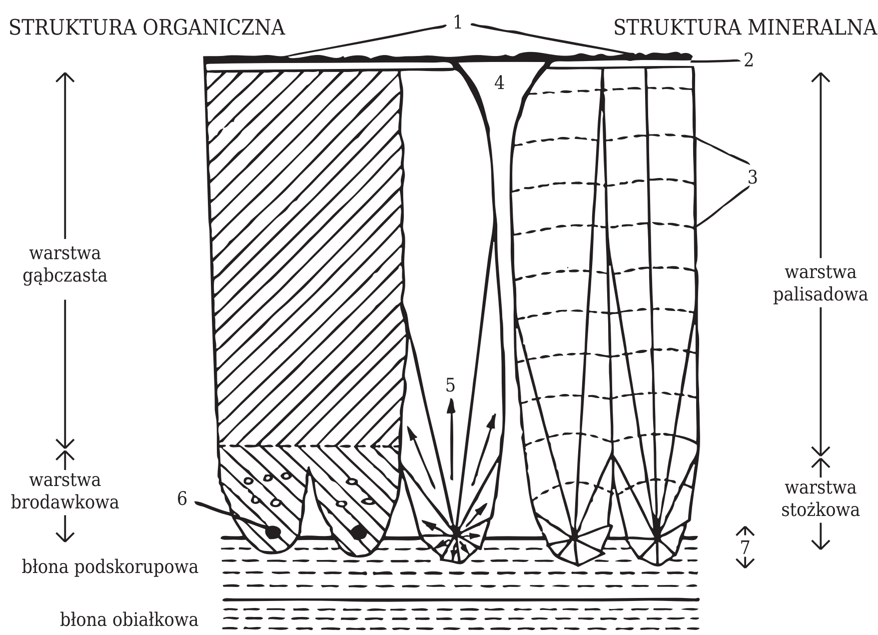
Mimo długotrwałego procesu domestykacji ptaków użytkowych, budowa poszczególnych warstw jaja i ich procentowy udział, nie uległy radykalnym zmianom. Udział żółtka w jaju u poszczególnych gatunków ptaków mieści się w granicach 18% (u gołębia) i 37% (u kaczki piżmowej) (Świerczewska, 2008). W innej publikacji podano, że największy udział żółtka jest u bażanta i gęsi (ok. 37%) (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Procentowy udział białka to wartości w granicach: 50% u perlicy i kaczki piżmowej do 75% u gołębia. Natomiast w przypadku skorupy z błonami, ich stosunek względem masy całego jaja, wynosi od 7% u przepiórki i gołębia, do 15% u perlicy i 21% u strusia (Świerczewska, 2008; Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Wysoki udział skorupy w jajach strusich i perliczych wynika z przystosowania do trudnych warunków środowiskowych, jakie panują w Afryce, skąd te gatunki pochodzą. W ciągu dnia, przy wysokich temperaturach, gruba skorupa chroni przed nadmiernym wyparowaniem wody i przegrzaniem się zarodka. W nocy natomiast temperatura gwałtownie spada. Wówczas, dzięki grubej warstwie skorupy, jajo jest zabezpieczone przed ochłodzeniem.

Najistotniejszą częścią jaja jest żółtko (kula żółtkowa), żeńska komórka rozrodcza, która oprócz jądra komórkowego, zawiera także wszystkie składniki odżywcze, które są potrzebne w trakcie rozwoju zarodka. Otoczone jest błoną witelinową, oddzielającą żółtko od białka. Błona ta utrzymuje również odpowiednie ciśnienie osmotyczne między poszczególnymi warstwami (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). W trakcie wydłużającego się czasu przechowywania jaja, wytrzymałość błony witelinowej słabnie. Wpływa to negatywnie na wartość biologiczną jaj przeznaczonych do wylęgu. Błona witelinowa zawiera również lizozym i owomucyny, które pełnią funkcję ochronną jaja (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Pod powierzchnią błony witelinowej znajduje się tarczka zarodkowa, która w jaju niezapłodnionym ma ok. 3 mm, natomiast w jajach zapłodnionych jest znacznie większa, gdyż jest już po pierwszych stadiach podziałowych (Świerczewska, 2008).

Żółtko otoczone jest przez białko, które zawiera m.in. cukry i sole mineralne. Składa się z czterech warstw, na przemian ułożonych, które różnią się konsystencją i pełnioną funkcją. Pierwsza warstwa to tzw. białko chalazotwórcze. Przylega bezpośrednio do żółtka, stąd też inna nazwa — białko przyżółtkowe (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Dzięki niemu wytwarzane są chalazy, czyli białkowe skrętki, które utrzymują żółtko w centralnym położeniu. Kolejna warstwa to białko płynne wewnętrzne. Po nim znajduje się najgrubsza warstwa, białko strukturalne (białko zewnętrzne gęste), które otoczone jest białkiem zewnętrznym rzadkim. Białko spełnia kilka istotnych funkcji w rozwoju zarodka. Utrzymuje środowisko wodne, stanowi źródło białka i soli mineralnych i chroni zarodek przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dzięki obecności lizozymu i owotransferyny, białko chroni przed rozprzestrzenianiem się drobnoustrojów (Krzymowski, 2005).

Białko otoczone jest przez błony pergaminowe. Wewnętrzną (obiałkową), bezpośrednio przylegającą do białka oraz zewnętrzną (podskorupową). Błona białkowa, o grubości ok. 15-25 µm, zbudowa-

na jest z dwóch warstw. Błona podskorupowa jest grubości średnio 50-70 μm i składa się z trzech warstw. Błony te ściśle przylegają do siebie. Ich zadaniem jest ochrona przed nadmiernym wyparowaniem wody oraz przed wniknięciem drobnoustrojów. Dopiero po zniesieniu jaja, w wyniku różnicy temperatur, treść jaja zmniejsza swoją objętość, przyciągając błonę obiałkową. Wówczas w tępym końcu jaja błony oddzielają się i powstaje komora powietrzna (Świerczewska, 2008). Stanowi ona ważny element budowy jaja, gdyż w końcowym okresie inkubacji, kiedy zarodek zaczyna oddychać płucami, zapewnia mu dostateczną ilość powietrza.



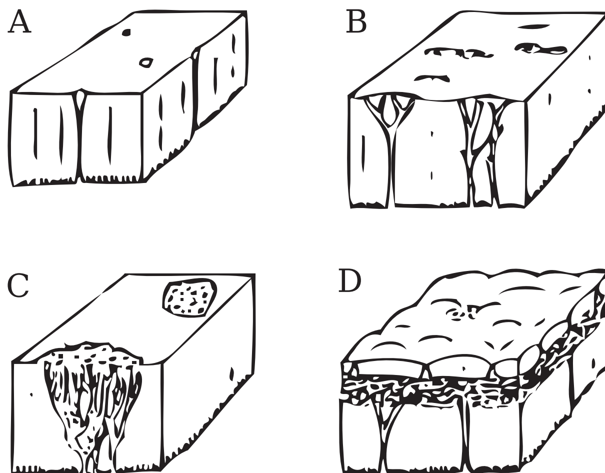
Rys. 4. Budowa skorupy – przekrój poprzeczny (Świerczewska, 2008): 1 – kutykula, 2 – warstwa krystaliczna, 3 – linie wzrostu, 4 – por, 5 – osie krystalizacji, 6 – rdzeń brodawki, 7 – czapeczki podstawowe

Najbardziej zewnętrzną warstwą tworzącą jajo jest skorupa (rys. 4). Jej utworzenie wymaga dużego wysiłku ze strony organizmu ptaka. U kury nioski, która rocznie znosi ok. 300 jaj, potrzeba średnio 1,8 kg węglanu wapnia na budowę skorupy (Sobczak, Waligóra, 2011).

W skorupie wyróżnić można część nieorganiczną i organiczną. Pierwsza zbudowana jest w ok. 95% z węglanu wapnia (kalcytu), jak również w znacznie mniejszych ilościach z fosforu, magnezu i żelaza (Chełmońska, 1980; Krzymowski, 2005). Część organiczna to warstwa, na której następuje odkładanie się kryształów kalcytu. Dzieli się na: warstwę brodawkową i gąbczastą. Pierwsza przylega do błon podskorupowych. Warstwę brodawkową tworzą charakterystyczne wypukłości, tzw. brodawki. W ich centralnej części znajduje się rdzeń, który zapoczątkowuje proces kalcyfikacji, czyli tworzenia skorupy (Świerczewska, 2008). Substancja mineralna, która wypełnia brodawki, tworzy warstwę stożkową, natomiast organiczną warstwę gąbczastą przenika struktura nieorganiczna, zwana warstwą palisadową. Pod koniec procesu tworzenia skorupy, na jej zewnętrznej części odkładana jest warstwa krystaliczna.

W skorupie znajdują się mikroskopijne struktury, zwane porami. Dzięki nim następuje wymiana powietrza między środowiskiem zewnętrznym a wnętrzem jaja. Pory łączą się z kanalikami, które prowadzą aż do błony podskorupowej. Ich przebieg w skorupie jest nieregularny. Miejscami ulegają zwężeniu, bądź rozszerzeniu (Pijarska–Bińkowska, 2012). Taki przebieg kanalików przez skorupę stanowi dodatkową barierę przed wnikaniem drobnoustrojów. Jaja o dużej masie (strusia, emu i nandu), mają bardziej rozbudowany system por, niż jaja mniejszych ptaków (rys. 5) (Wiercińska, Szczerbińska, 2010).

Średnica por jest zmienna, od 9 do 35 µm (Świerczewska, 2008). Według innych źródeł wartość średnicy może sięgać nawet 65 µm (Krzymowski, 2005). Liczba por i ich zagęszczenie również



Rys. 5. Budowa por w skorupie jaj różnych gatunków ptaków.
A – kura, B – nandu, C – struś, D – emu
(źródło: Medycyna Weterynaryjna, 1993, 9: 5)

jest różna, w zależności od fragmentu skorupy. Ogólna liczba por mieści się w zakresie 7000-15000. Przy badaniu jaj kaczych zaobserwowano, że wraz ze zwiększającą się masą jaja i powierzchnią skorupy, zwiększała się także liczba por na powierzchni 0,25 cm^2 (Adamski, 2004). Ogólnie najliczniej występują w tępym końcu jaja. W skorupie jaj perliczych stwierdzono mniejszą liczbę por, niż w kurzych jajach (Jankowski, Łukaszewicz, 2012). Dzięki temu jaja te dłużej zachowują świeżość.

Tuż przed zniesieniem warstwa palisadowa pokrywana jest błoną naskorupową (kutykulą, osłoną mucynową), w części pochwowej jajowodu. Pod wpływem powietrza warstwa ta twardnieje,

wnikając szczelnie w pory skorupy. Tworzy się wówczas pierwsza bariera ochronna, która zabezpiecza jajo przed wnikaniem drobnoustrojów oraz przed nadmiernym wyparowaniem wody (Krzymowski, 2005). W momencie inkubacji warstwa ta zanika, umożliwiając swobodną wymianę powietrza i wyparowanie wody (Borzemska, za Pijarska–Bińkowska, 2012).

Grubość skorupy może ulec zmianie pod wpływem różnych czynników, m.in. środowiskowych, żywieniowych i chorobotwórczych. Mieści się w zakresie 0,25-0,45 mm (u kury). Stwierdzono, że jaja z chowu ekstensywnego miały grubszą skorupę o 8%, niż jaja od kur intensywnie użytkowanych (Sobczak, Waligóra, 2011). Również w poszczególnych częściach jaja nie jest ona taka sama. Najgrubsza jest w ostrym końcu jaja, zaś najcieńsza w części środkowej. Pogorszenie jakości skorupy następuje w wyniku działania wysokich temperatur (Lewko, 2012). Zaobserwowano również, że jaja zniesione w godzinach popołudniowych miały większy udział skorupy w masie jaja niż jaja zniesione rano. Również grubość skorupy była większa (Lewko, 2012). Przeprowadzona analiza jaj kur w wieku 22 i 50 tygodni wskazywała na pogarszającą się wraz z wiekiem jakość skorupy (masa i grubość) (Nowaczewski, 2012). Stwierdzono również dodatnią korelację między grubością skorupy i jej wytrzymałością a liczbą wylężonych piskląt (Nowaczewski, 2012). U głuszców wolno żyjących stwierdzono, że grubość skorupy wynosi ok. 0,4 mm (Zawadzka, 2003).

Przy tworzeniu pigmentu, barwnik przenika warstwę palisadową (Krzymowski, 2005). Barwa skorupy jest uwarunkowana genetycznie. Może przybierać różne odcienie, w zależności od intensywności występowania barwników. Na intensywność barwnika wpływa wiek oraz tempo nieśności (Krawczyk, 2010). Kolor skorupie nadają związki: oocyjaniny, ooporfiryny, owoporfiryny i biliwerdyny. Barwa skorupy zależna jest od rasy (w przypadku drobiu użytkowego) oraz gatunku ptaka (rys. 6). U bażanta ma ona istotny wpływ na wyniki lęgów. Samica znosi jaja o barwie kremowej, brązowej, zielonej

Gatunek	Średnia masa jaja [g]	Barwa skorupy
Kura domowa *(Gallus domesticus)*	35-75	biała, kremowa, brązowa
Indyk *(Meleagris allopavo)*	70-100	kremowa z ciemnymi plamkami
Kaczka pekin *(Anas platyrhynchos)*	80-90	biała, kremowa
Kaczka piżmowa *(Cairina moschata)*	75-85	biała z żółtym odcieniem
Gęś *(Anser anser)*	120-200	biała
Perlica *(Numida meleagris)*	35-45	biała, kremowa, brązowa, z ciemnymi plamkami
Przepiórka *(Perdix perdix)*	8-15	kremowa z ciemnymi plamkami
Bażant zwyczajny *(Phasianus colchicus)*	29-40	kremowa, brązowa, zielonkawa, niebieska
Struś *(Struthio camelus)*	1500-2000	biała
Emu *(Dromatius novaehollandiae)*	600	ciemnozielona
Nandu *(Rhea americana)*	530-680	kremowa
Koliberek miodowy *(Mellisuga helenae)*	0,4	biała
Kanarek *(Serinus canaria)*	1,9-2,5	szaro-niebieska, jasnozielona, z ciemnymi plamkami
Kruk *(Corvus corax)*	26-30,4	szarozielona, plamki o różnym zabarwieniu: brązowe, szare, oliwkowe
Bielik *(Haliaeetus albicilla)*	105-135	biała, kremowobiała
Głuszec *(Tetrao urogallus)*	48-55	jasnobrązowa, brązowa, z ciemnymi nieregularnymi plamami

Rys. 6. Masa i barwa skorup jaj u wybranych gatunków ptaków

i niebieskiej (rys. 6). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że pory w skorupie o barwie niebieskiej są większe, niż w pozostałych skorupach. W trakcie lężenia większy jest u nich ubytek masy. Niższy jest również procent zapłodnienia (Mróz, 2003). Ich liczba na powierzchni 0,25 cm^2 jest także mniejsza. W skorupie barwy ciemnobrązowej stwierdzono średnio 25 por, natomiast w skorupie niebieskiej 32 por (Nowaczewski, 2011). W jajach indyczych z mniejszą ilością pigmentu zaobserwowano częściowy lub całkowity brak kutykuli (Malec, za Michalak, Mróz, 2004). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono znaczne różnice w barwie skorupy i masie jaj między rasami i rodami zachowawczymi a liniami towarowymi kur. W rasach/rodach zachowawczych zaobserwowano wraz z wiekiem przyciemnianie się barwy skorupy, natomiast w liniach towarowych mechanizm był odwrotny (Krawczyk, 2010).

2.7. Nieśność

Wśród ptaków użytkowych, nieśność jest cechą, która została poddana znacznym modyfikacjom. W wyniku procesu domestykacji i prowadzonych działań hodowlanych, liczba zniesionych jaj jest u nich znacznie większa, niż u przodków, bądź innych dzikich ptaków. Również czas rozpoczęcia nieśności i jej długość uległ zmianie. Na cechy te istotny wpływ mają czynniki środowiskowe. W wyniku prowadzonych programów świetlnych, wpływa się na szybkość dojrzewania płciowego drobiu, czyli osiągania wieku, w którym ptak znosi pierwsze jajo (Świerczewska, 2008). Osiągnięcie wczesnej dojrzałości płciowej wiąże się jednak z późniejszą nieśnością. W pierwszym roku samica zniesie więcej jaj, jednak może to negatywnie wpłynąć na kolejne cykle. Takie samice zazwyczaj także znoszą jaja o dużo mniejszej masie niż normalnie, gdyż proces wzrostu organizmu nie został jeszcze zakończony. Kury rozpoczynają nieśność w wieku ok. 18-21 tygodni życia, w zależności od typu użytkowego. W jednym cyklu kura nioska może znieść nawet 300 jaj (Świerczewska, 2008). Okres ich użytkowania trwa ok. 60 tygodni (Jankowski, 2012). U kur z wiekiem obniża się nieśność. Wśród bażantów nieśność trwa od 90 do 140 dni. W tym czasie samica znosi ok. 50-70 jaj. Na początku cyklu masa jaj jest największa. Z czasem znoszone są coraz mniejsze. Samica strusia osiąga dojrzałość płciową w wieku ok. 2 lat. Sezon, w którym znosi jaja przypada na okres od marca do września (w Europie Środkowej). W naturze samica składa od 2 do 11 jaj. W fermach hodowlanych może znieść ok. 40 jaj. Taką liczbę jaj uzyskuje się poprzez systematyczne ich podbieranie z gniazda. Wówczas samica przystępuje ponownie do lęgu. W okresie, kiedy

następuje skrócenie się długości dnia, nieśność strusi spada. Maksymalnie ptaki te mogą dożyć nawet 40 lat przy racjonalnym chowie. Nieśność u strusi zwiększa się wraz z wiekiem. Jego szczyt przypada na wiek 5-7 lat (Jankowski, 2012). Najlepsze wyniki lęgów otrzymywano z jaj strusich o masie 1200-1800 g i grubości skorupy ok. 2,2 mm (Horbańczuk, 2000).

Perlice to gatunek, który mimo ingerencji człowieka, zachował pewne cechy dzikich osobników, np. płochliwość. Dzikie osobniki znoszą 15-20 jaj (Świerczewska, 2005). W chowie intensywnym ptaki te znoszą do 185 jaj, zaś w warunkach ekstensywnych do 90. Nieśność rozpoczynają w wieku 28-32 tygodni. Szczyt nieśności u tego gatunku przypada na okres od maja do lipca.

Przepiórki są gatunkiem ptaka bardzo wszechstronnym. Utrzymywane są na tuszki, jaja, jako ptaki ozdobne, a także jako zwierzęta laboratoryjne. Nieśność rozpoczynają ok. 7 tygodnia życia. Najwięcej jaj samice znoszą na początku nieśności, która z wiekiem maleje. Przepiórki znoszą jaja o największej masie, w stosunku do ciała, spośród wszystkich ptaków użytkowych (Jankowski, 2012).

Gęś gęgawa znosi w sezonie ok. 5-10 jaj. Prace hodowlane, które były prowadzone na gęsiach, miały doprowadzić do zwiększenia m.in. nieśności. Wytworzono wiele ras regionalnych, które jednak w znacznym stopniu różnią się między sobą liczbą znoszonych jaj.

Gęś pomorska, jedna z najstarszych ras gęsi w Polsce, znosi przeciętnie 14-40 jaj. Gęś zatorska znosi ok. 35-45 jaj. Rasą, która charakteryzuje się bardzo dobrą nieśnością jest gęś biała włoska, która w sezonie może znieść do 70 jaj (Jankowski, 2012).

Problemem, który często występuje w hodowli dzikich ptaków, których liczebność w środowisku naturalnym jest ograniczona, jest rozród. Przeprowadzone badania pozwolą na dokładniejsze

poznanie czynników wpływających na rezultat lęgów. W hodowli zagrożonego wyginięciem głuszca ważne jest, aby lęgi prowadzone były w sposób sprawny. Wyklute pisklęta w przyszłości będą mogły zasiedlić tereny, na których kiedyś występowały głuszce.

3. MATERIAŁ I METODY



Badania były prowadzone w Zakładzie Hodowli Drobiu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w latach 2012/2013. Ich celem było określenie wartości cech fizycznych jaj głuszca, które obejmowały masę jaja w chwili zniesienia, grubość skorupy, powierzchnię oraz liczbę por w tępym końcu i w części środkowej skorupy. Starano się określić, czy wymienione wcześniej parametry mają wpływ na wynik lęgu oraz czy ich wartość ulega zmianie w sezonie reprodukcyjnym, w zależności od jego okresu. Oprócz tego analizowano możliwość wystąpienia różnic między wyżej wymienionymi parametrami jaj, które pochodziły od głuszek różniących się wiekiem.

Jako materiał doświadczalny użyto skorupy jaj głuszca (*Tetrao urogallus major*), które pochodziły z Hodowli Głuszców w Nadleśnictwie Wisła (woj. małopolskie), z sezonu reprodukcyjnego w roku 2011. Wówczas w hodowli znajdowały się 32 głuszki oraz 18 głuszców (stan na 31.01.2011). Samice utrzymywane są w grupach zbliżonych pod względem wieku, samce natomiast przebywają w boksach pojedynczo. Boksy nr I–III, IV–VII, VIII–IX, X–XII w wolierze zarodowej oraz boksy nr I, II–III, IV i V w odchowalni, tworzą grupy wiekowe (tab. 2 i 3).

Na początku zgromadzone skorupy powylęgowe zostały podzielone według boksów, w których utrzymywane są samice głuszca.

Tab. 2. Rozmieszczenie ptaków w boksach woliery zarodowej w sezonie rozrodczym 2011 (kolor niebieski – boksy samców; kolor pomarańczowy – boksy samic: I, II, III – numery boksów; 9, 21, 50 – numery identyfikacyjne osobników utrzymywanych w hodowli)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
9		16		50		49		20	66		68
21	22	23	26	27	28	29	70		52	53	54
24		6			30		71			55	56

Tab. 3. Rozmieszczenie ptaków w boksach odchowalni w sezonie rozrodczym 2011 (kolor niebieski – boksy samców; kolor pomarańczowy – boksy samic: I, II, III – numery boksów; 72, 73, 78 – numery identyfikacyjne osobników utrzymywanych w hodowli)

<table>
<tr><th colspan="2">I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr><td colspan="2">72</td><td>73</td><td>74</td></tr>
<tr><td>76</td><td>77</td><td colspan="2">78</td></tr>
</table>

Do badań przeznaczono skorupy pochodzące od samic utrzymywanych w wolierach zarodowej z boksów I–III, VIII–IX oraz z odchowalni, gdyż pochodzą od samic różniących się pod względem wieku. W boksach I–III utrzymywanych jest pięć głuszek w wieku 8 lat, natomiast w boksach VIII–IX i odchowalni znajduje się łącznie pięć samic 1–rocznych (w wolierze zarodowej VIII–IX 2, natomiast w odchowalni 3). Samice o numerach identyfikacyjnych 21, 22, 23, 24 i 6 miały dostęp do dwóch samców (9 i 16). Samicom o numerach 70 i 71 przydzielono głuszca nr 20. Głuszki 76 i 77 (odchowalnia), skojarzono z samcem nr 72, natomiast samicę 78, z samcami o numerach 73 i 74.

Na początku prowadzonego badania zmierzono grubość każdej skorupy, przy użyciu elektronicznej śruby mikrometrycznej firmy Wilson Wolpert. Pomiaru dokonano w końcu tępym i w części środkowej skorupy. Kolejną czynnością w trakcie badań było usunięcie błony podskorupowej jaja oraz zmierzenie jej grubości, również przy pomocy elektronicznej śruby mikrometrycznej. Usunięcie błony stanowiło również czynność przygotowującą skorupę do oceny porowatości. Z tak przygotowanych skorup pobrano dwa fragmenty (ok. 4 cm^2), z tępego końca i z części środkowej. W trakcie gotowania skorupy stają się delikatniejsze i mogą pęknąć, dlatego warto do gotowania wziąć większą część. Części skorup odpowiednio zaznaczono, aby nie mieć problemu z ich identyfikacją, następnie umieszczono je w zlewkach z 5% roztworem NaOH. Zlewki włożono do łaźni wodnej

firmy MLL 547 AJL ver. 2.00 i gotowano przez 5 min, w celu usunięcia części białkowych z zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni skorupy. Następnie skorupy opłukano w wodzie destylowanej. Kolejną czynnością było zanurzenie na 5 sekund każdego fragmentu skorupy w 65% roztworze kwasu azotowego. Po tym zabiegu skorupy odbarwiają się. Ponownie opłukano je w wodzie destylowanej i pozostawiono do wyschnięcia na parę minut. Osuszone skorupy pokryto od wewnątrz błękitem metylenowym, dzięki temu pory skorupy stały się lepiej widoczne. Ich liczbę oznaczano na powierzchni 0,25 cm^2 skorupy, przy 3–krotnym powiększeniu, wykorzystując do tego binokular firmy Citoval 2. Powierzchnię jaja [cm^2] obliczono korzystając z poniższego wzoru (Adamski, 2008):

$$P_s = 4,835 * W^{0,662},$$

w którym W= masa jaja

Znając wartość powierzchni jaja, możliwe jest obliczenie całkowitej liczby por. Do gromadzenia i przeliczania danych wykorzystano program Microsoft Office Excel 2003.

4. WYNIKI



Analiza nieśności głuszek 1–rocznych wykazała, że młode samice zniosły w sezonie reprodukcyjnym łącznie 52 jaja (tab. 4).

Średnia masa jaj wynosiła 52 g, natomiast średnia grubość skorupy 0,384 mm. Liczba por w tępym końcu jaja była nieznacznie większa, niż w części środkowej i wyniosła 35 sztuk na 0,25 cm^2, w części środkowej zaś 34. Z ogólnej liczby analizowanych jaj, 41 było zapłodnionych, z czego piskląt wykluło się 34.

Analiza porównawcza trzech okresów sezonu reprodukcyjnego głuszek 1–rocznych wykazała, że najwięcej zniesionych jaj było w II okresie (od 28 kwietnia do 10 maja). Wówczas głuszki zniosły 22 jaja. W pozostałych okresach ich liczba wyniosła 10 (I okres), i 13 (III okres). Masa jaj zwiększała się w ciągu sezonu, lecz pod koniec okresu nieśnego nieznacznie się zmniejszyła. Podczas analizy parametrów jaj 1–rocznych głuszek w poszczególnych sezonach, wykazano istotne różnice między grubością skorupy w tępym końcu jaja w I oraz III okresie sezonu reprodukcyjnego. Na początku wynosiła ona 0,363 mm, natomiast pod koniec nieśności 0,422 mm. Najwyższą wartość średniej grubości skorupy odnotowano pod koniec okresu nieśnego, wówczas wyniosła ona 0,401 mm. W tamtym okresie zaobserwowano również największą liczbę por (37) w tępym końcu jaja na powierzchni 0,25 cm^2 oraz liczbę por na całej powierzchni jaja, która wyniosła 9564. W III okresie sezonu reprodukcyjnego zaobserwowano największą liczbę zamarłch zarodków, w porównaniu do pozostałych okresów.

W tabeli 5 przedstawiono charakterystykę jaj 1–rocznych głuszek z woliery zarodowej. W całym sezonie reprodukcyjnym głuszki zniosły 23 jaja. Zapłodnionych było 20, zaś wykluło się 18 piskląt. Średnia masa jaj wyniosła 54,24 g. Średnia grubość skorupy w tępym końcu wynosiła 0,348 mm, natomiast w części środkowej była wyższa i wyniosła 0,360 mm. Liczbę por na całej powierzchni jaja oszacowano na 8201 sztuk.

Tab. 4. Charakterystyka jaj 1-rocznych głuszek w zależności od okresu sezonu reprodukcyjnego (średnie; ± SD)

Oceniane parametry	Okresy sezonu reprodukcyjnego			Cały sezon, I-III
	I 15.04–27.04	II 28.04–10.05	III 11.05–24.05	
Liczba jaj [szt.]	10	24	18	52
Masa jaj [g]	51,83 ± 5,65	53,49 ± 2,15	52,04 ± 1,49	52,70 ± 3,15
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,363 b ± 0,031	0,379 ± 0,052	0,422 a ± 0,089	0,390 ± 0,067
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,358 ± 0,026	0,390 ± 0,107	0,380 ± 0,076	0,380 ± 0,086
Średnia grubość skorupy [mm]	0,361 ± 0,026	0,384 ± 0,062	0,401 ± 0,067	0,384 ± 0,059
Liczba por w tępym końcu jaja [n/0,25 cm^2]	35 ± 7	34 ± 6	37 ± 6	35 ± 6
Liczba por w części środkowej jaja [n/0,25 cm^2]	34 ± 6	33 ± 7	34 ± 6	34 ± 6
Średnia liczba por [n/0,25 cm^2]	34 ± 6	34 ± 6	36 ± 5	35 ± 6
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9100 ± 1847	9131 ± 1647	9564 ± 1302	9249 ± 1580
Powierzchnia jaja [cm^2]	65,90 ± 4,94	67,37 ± 1,80	66,16 ± 1,25	66,69 ± 2,72
Status jaja:				
- zapłodnione [szt.]	7	20	14	41
- wyklute pisklęta [szt.]	5	19	10	34
- zamarłe zarodki [szt.]	2	1	4	7

Tab. 5. Charakterystyka jaj 1-rocznych głuszek z woliery zarodowej VIII-IX w zależności od okresu sezonu reprodukcyjnego (średnie; ±SD)

Oceniane parametry	Okresy sezonu reprodukcyjnego			Cały sezon, I-III
	I 15.04–27.04	II 28.04–10.05	III 11.05–24.05	
Liczba jaj [szt.]	7	9	7	23
Masa jaj [g]	55,16 a ± 1,72	53,87 ±1,42	52,97 b ± 0,29	54,24 ± 1,61
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,353 ± 0,018	0,346 ± 0,025	0,345 ± 0,018	0,348 ± 0,021
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,362 ± 0,018	0,362 ± 0,022	0,355 ± 0,031	0,360 ± 0,022
Średnia grubość skorupy [mm]	0,359 ± 0,017	0,354 ± 0,020	0,350 ± 0,018	0,355 ± 0,018
Liczba por w tępym końcu jaja [n/0,25 cm^2]	33 ± 7	31 ± 6	32 ± 3	32 ± 5
Liczba por w części środkowej jaja [n/0,25 cm^2]	29 ± 4	29 ± 5	28 ± 4	29 ± 4
Średnia liczba por [n/0,25 cm^2]	31 ± 5	30 ± 4	29 ± 1	30 ± 4
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	8592 ± 1353	8053 ± 1322	7632 ± 158	8201 ± 1217
Powierzchnia jaja [cm^2]	68,75 a ± 1,42	67,69 ± 1,18	66,95 b ± 0,24	68 ± 1,34
Status jaja:				
- zapłodnione [szt.]	6	7	6	20
- wyklute pisklęta [szt.]	6	7	5	18
- zamarłe zarodki [szt.]	0	0	2	2

W kolejnych okresach sezonu reprodukcyjnego odnotowano nieznaczne różnice w liczbie zniesionych jaj, natomiast istotne różnice pojawiły się w średniej masie jaj w I i III okresie. Na początku sezonu średnia masa wyniosła 55,16 g, zaś pod koniec nieśności 52,97 g. Średnia grubość skorupy jaj największa była na początku sezonu i wynosiła 0,359 mm. Tak samo prezentowała się liczba por na całej powierzchni jaja. Największa była w I okresie i wynosiła wówczas 8592 sztuk. W III okresie było 7632 por (tab. 5). Istotne różnice odnotowano również w powierzchni jaja w I oraz III okresie. Na początku wynosiła ona 68,75 cm^2, natomiast pod koniec nieśności 66,95 cm^2. W całym sezonie reprodukcyjnym tylko w II okresie zaobserwowano w czasie lężenia jaj 2 zamarłe zarodki.

Charakterystyka jaj głuszek 1–rocznych z odchowalni została przedstawiona w tabeli 6. W całym sezonie głuszki zniosły 28 jaj. Ich średnia masa wyniosła 51,77 g. Grubość skorupy w tępym końcu jaja wyniosła 0,417 mm, natomiast w części środkowej 0,394 mm. Z 28 zniesionych jaj, 21 było zapłodnionych, a z 16 wykluły się pisklęta.

Na początku sezonu reprodukcyjnego, w I okresie odnotowano najmniejszą liczbę zniesionych jaj (6). W pozostałych dwóch okresach samice zniosły po 11 jaj. Średnia masa jaj była najwyższa w II okresie i wynosiła wówczas 52,80 g (tab. 6). Odnotowano istotne różnice w grubości skorupy w tępym końcu jaj w I i III okresie nieśności. Na początku wynosiła ona 0,367 mm, natomiast pod koniec sezonu 0,45 mm. Największa średnia grubość skorupy była pod koniec sezonu reprodukcyjnego i wynosiła 0,421 mm. Liczba por na całej powierzchni jaja w II okresie wyniosła 10040 i była najwyższa w ciągu całego sezonu. W każdym z trzech okresów odnotowano przypadki zamarcia zarodków.

Charakterystykę jaj głuszek 8–letnich przedstawiono w tabeli 7. W ciągu całego sezonu samice zniosły 31 jaj. Ich średnia masa wynosiła 51,72 g. Grubość skorupy w tępym końcu jaja była nieznacznie większa niż w części środkowej jaja i wynosiła 0,371 mm,

Tab. 6. Charakterystyka jaj 1-rocznych głuszek z odchowalni w zależności od okresu sezonu reprodukcyjnego (średnie; ±SD)

Oceniane parametry	Okresy sezonu reprodukcyjnego			Cały sezon, I-III
	I 15.04–27.04	II 28.04–10.05	III 11.05–24.05	
Liczba jaj [szt.]	6	11	11	28
Masa jaj [g]	49,72 ± 6,39	52,80 ± 2,58	51,86 ± 1,55	51,77 ± 3,50
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,367 b ± 0,039	0,410 ± 0,054	0,450 a ± 0,087	0,417 ± 0,072
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,355 ± 0,031	0,419 ± 0,151	0,392 ± 0,085	0,394 ± 0,109
Średnia grubość skorupy [mm]	0,361 ± 0,032	0,414 ± 0,079	0,421 ± 0,068	0,405 ± 0,069
Liczba por w tępym końcu jaja [n/0,25 cm^2]	37 ± 7	37 ± 5	38 ± 6	38 ± 6
Liczba por w części środkowej jaja [n/0,25 cm^2]	37 ± 5	38 ± 7	37 ± 5	37 ± 6
Średnia liczba por [n/0,25 cm^2]	37 ± 5	38 ± 5	38 ± 4	37 ± 4
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9552 ± 2005	10040 ± 1532	9914 ± 1075	9886 ± 1441
Powierzchnia jaja [cm^2]	64,09 ± 5,64	66,78 ± 2,17	66,00 ± 1,30	65,90 ± 3,05
Status jaja: - zapłodnione [szt.] - wyklute pisklęta [szt.] - zamarłe zarodki [szt.]	 4 2 2	 9 8 1	 8 6 2	 21 16 5

Tab. 7. Charakterystyka jaj głuszek 8-letnich w zależności od okresu sezonu reprodukcyjnego (średnie; ±SD)

Oceniane parametry	Okresy sezonu reprodukcyjnego			Cały sezon, I-III
	I 15.04–27.04	II 28.04–10.05	III 11.05–24.05	
Liczba jaj [szt.]	16	9	6	31
Masa jaj [g]	52,06 ± 3,10	51,28 ± 2,61	51,48 ± 1,88	51,72 ± 7,55
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,389 a ± 0,045	0,363 ± 0,028	0,340 b ± 0,033	0,371 ± 0,042
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,364 ± 0,018	0,351 ± 0,019	0,348 ± 0,024	0,357 ± 0,083
Średnia grubość skorupy [mm]	0,376 a ± 0,027	0,357 ± 0,021	0,344 b ± 0,025	0,364 ± 0,027
Liczba por w tępym końcu jaja [n/0,25 cm^2]	34 ± 5	34 ± 6	30 ± 2	33 ± 5
Liczba por w części środkowej jaja [n/0,25 cm^2]	37 ± 5	36 ± 6	36 ± 5	36 ± 5
Średnia liczba por [n/0,25 cm^2]	35 ± 4	35 ± 5	33 ± 3	35 ± 4
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9331 ± 1267	9114 ± 1399	8690 ± 767	9144 ± 1217
Powierzchnia jaja [cm^2]	66,16 ± 2,60	65,50 ± 2,22	65,68 ± 1,58	65,87 ± 2,28
Status jaja: - zapłodnione [szt.] - wyklute pisklęta [szt.] - zamarłe zarodki [szt.]	 5 4 1	 4 0 4	 2 0 2	 11 4 7

natomiast w części środkowej 0,357 mm. Ogólna liczba por na całej powierzchni jaja wyniosła 9144. Z 31 jaj zniesionych, zapłodnionych było 11, zaś wylęgły się 4 pisklęta.

Najwięcej zniesionych jaj odnotowano na początku sezonu nieśności. Było ich wówczas 16. W kolejnych okresach ich liczba zmniejszała się. W III okresie (od 11.05 do 25.05), samice zniosły 6 jaj. Istotne różnice wystąpiły w grubości skorupy w tępym końcu jaja oraz w średniej grubości skorupy w I i III okresie sezonu nieśnego. Liczba por na całej powierzchni zmniejszała się w ciągu sezonu. Na początku odnotowano 9331 por, natomiast pod koniec sezonu było 8690 por. Najwięcej zamarłych zarodków (4) było w II okresie sezonu reprodukcyjnego.

Porównanie cech fizycznych jaj głuszek 1–rocznych oraz 8–letnich przedstawiono w tabeli 8. Liczba zniesionych jaj przez 1–roczne głuszki w sezonie reprodukcyjnym wynosiła 52, natomiast u starszych głuszek 31. Średnia masa jaj u młodszych samic wyniosła

Tab. 8. Porównanie cech fizycznych jaj głuszek 1-rocznych i 8-letnich w sezonie reprodukcyjnym (średnie; ±SD)

Parametry	Wiek	
	1-roczne	8-letnie
Liczba jaj	52	31
Masa jaj [g]	52,70 ± 3,15	51,72 ± 7,55
Średnia grubość skorupy jaja [mm]	0,384 ± 0,059	0,364 ± 0,027
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,390 ± 0,067	0,371 ± 0,042
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,380 ± 0,086	0,357 ± 0,083
Średnia liczba por [n/0,25 cm^2]	35 ± 6	35 ± 4
Liczba por w tępym końcu jaja [szt.]	35 ± 6	33 ± 5
Liczba por w części środkowej jaja [szt.]	34 ± 6	36 ± 5
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9249 ± 1580	9144 ± 1217
Powierzchnia jaja [cm^2]	66,69 ± 2,72	65,87 ± 2,28

52,70 g, zaś u 8–letnich 51,72 g. Średnia liczba por na powierzchni 0,25 cm^2 była taka sama zarówno u głuszek 1–rocznych, jak 8–letnich. Liczba por w części środkowej jaja była większa u 8–letnich głuszek. Nie zaobserwowano istotnych różnic między parametrami jaj głuszek 1–rocznych i 8–letnich.

W sezonie reprodukcyjnym 1–roczne głuszki zniosły łącznie 52 jaja, z których 41 było zapłodnionych. Wykluły się z nich 34 pisklęta, natomiast 7 zarodków zamarło. Średnia liczba por była nieznacznie mniejsza w jajach z zamarłymi zarodkami. W jajach niezapłodnionych i z zamarłymi zarodkami liczba por w tępym końcu jaja wynosiła 36. Natomiast w jajach, z których wykluły się pisklęta było średnio 34 por. Liczba por na całej powierzchni w jajach z zamarłymi zarodkami była znacznie mniejsza, wynosiła 8898. Dla porównania w jajach niezapłodnionych liczba por wyniosła 9276, natomiast w jajach z wyklutymi pisklętami 9234. Istotne różnice zaobserwowano w średniej masie jaj z zamarłymi zarodkami i w jajach z wyklutymi pisklętami. W pierwszym przypadku średnia masa wyniosła 50,63 g, natomiast w drugim 53,45 g (tab. 9).

W sezonie reprodukcyjnym głuszki 8–letnie zniosły 31 jaj, z których 11 było zapłodnionych, natomiast w 7 przypadkach nastąpiło zamarcie zarodka. Liczba por w tępym końcu jaja we wszystkich przypadkach była mniejsza niż liczba por w części środkowej jaja. Na całej powierzchni jaja najwięcej por było w jajach niezapłodnionych, natomiast najmniej w jajach z zamarłymi zarodkami. Średnia masa jaj niezapłodnionych oraz z zamarłymi zarodkami była zbliżona i wynosiła odpowiednio 51,96 g i 51,62 g. W jajach z pisklętami wyklutymi średnia masa była nieznacznie mniejsza i wyniosła 50,71 g. Odnotowano istotną różnicę w grubości skorupy w części środkowej w jajach z zamarłymi zarodkami oraz z wyklutymi pisklętami (tab. 10). Średnia grubość skorupy była najmniejsza w jajach z zamarłymi zarodkami.

Tab. 9. Analiza statusu jaj 1-rocznych głuszek w zależności od cech fizycznych (średnie; ±SD)

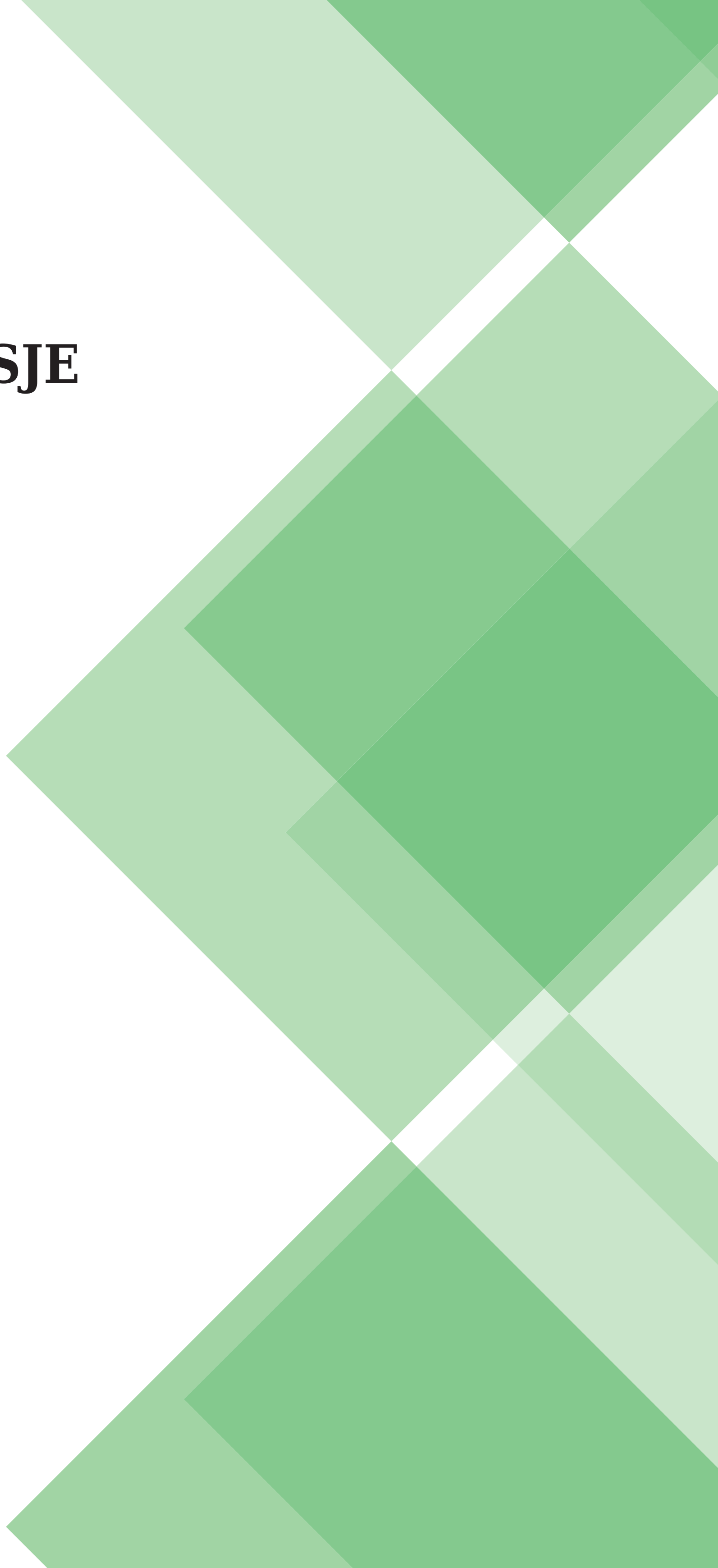
Oceniane parametry	Status jaja:		
	niezapłodnione	z zamarłymi zarodkami	pisklęta wyklute
Średnia liczba por [szt.]	35 ± 6	34 ± 6	35 ± 5
Liczba por w tępym końcu jaja [szt.]	36 ± 9	36 ± 7	34 ± 6
Liczba por w części środkowej jaja [szt.]	34 ± 6	32 ± 7	35 ± 7
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9276 ± 1760	8898 ± 2116	9234 ± 1415
Średnia masa jaja [g]	51,74 ± 1,60	50,63 b ± 6,06	53,45 a ± 2,23
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,395 ± 0,065	0,391 ± 0,086	0,393 ± 0,065
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,432 ± 0,158	0,354 ± 0,029	0,371 ± 0,055
Średnia grubość skorupy jaja [mm]	0,414 ± 0,093	0,373 ± 0,051	0,380 ± 0,045

W poszczególnych okresach sezonu reprodukcyjnego nie stwierdzono istotnych zmian w cechach fizycznych znoszonych jaj. Wyjątek stanowi grubość skorupy, powierzchnia oraz masa jaja, które w niektórych przypadkach ulegały zmianie. Większą nieśność zaobserwowano u młodszych głuszek. Oprócz tego nie stwierdzono różnic w badanych parametrach między jajami głuszek 1–rocznymi, a 8–letnich. Analizując zależność między statusem jaja a cechami fizycznymi jaja, istotne różnice stwierdzono w średniej masie w jajach z zamarłymi zarodkami i z wyklutymi pisklętami u głuszek 1–rocznych. U głuszek 8–letnich istotne różnice wystąpiły w grubości skorupy jaj w części środkowej, również między jajami z zamarłymi zarodkami i z wyklutymi pisklętami.

Tab. 10. Analiza statusu jaj 8-letnich głuszek w zależności od cech fizycznych (średnie; ±SD)

Oceniane parametry	Status jaja:		
	niezapłodnione	z zamarłymi zarodkami	pisklęta wyklute
Średnia liczba por [szt.]	35 ± 4	33 ± 3	35 ± 7
Liczba por w tępym końcu jaja [szt.]	33 ± 5	32 ± 2	34 ± 7
Liczba por w części środkowej jaja [szt.]	37 ± 5	34 ± 5	36 ± 8
Liczba por na całej powierzchni jaja [szt.]	9313 ± 1168	8687 ± 846	9100 ± 2016
Średnia masa jaja [g]	51,96 ± 2,85	51,62 ± 2,26	50,71 ± 3,15
Grubość skorupy w tępym końcu jaja [mm]	0,381 ± 0,043	0,342 ± 0,033	0,374 ± 0,024
Grubość skorupy w części środkowej jaja [mm]	0,359 ± 0,020	0,346 b ± 0,023	0,372 a ± 0,005
Średnia grubość skorupy jaja [mm]	0,370 ± 0,027	0,344 ± 0,025	0,372 ± 0,010

5. DYSKUSJE



Na podstawie przeprowadzonego badania stwierdzono, że pięć głuszek 1–rocznych, utrzymywanych w hodowli wolierowej, zniosło łącznie 52 jaja w sezonie nieśnym 2011. W przeliczeniu na jedną samicę daje to ok. 10,4 jaja. Samice 8–letnie zniosły łącznie w tym samym sezonie 31 jaj. W hodowli było pięć głuszek w tym wieku, co w przeliczeniu na jedna samicę daje średnio 6,2 jaja. W 2003 roku w tej samej hodowli do lęgów przystąpiło siedem samic. Zniosły one wówczas łącznie 82 jaja. W przeliczeniu na jedną samicę daje to ok. 11,7 jaj. W publikacjach o głuszcach podaje się, że w warunkach naturalnych samica znosi od 4 do nawet 13 jaj (Zawadzka, 2003). Na początku prowadzonych prac hodowlanych głuszców, otrzymywano ok. 8 jaj od jednej samicy (Meissner, 1971). Można stwierdzić, że nie ma dużych różnic w wielkości zniesienia otrzymywanego od jednej samicy w warunkach naturalnych i sztucznych (hodowlanych). Głuszec jest gatunkiem dzikiego ptaka, którego nie poddaje się procesom selekcji i nie prowadzi się hodowli w celu zwiększenia nieśności. Takie zabiegi mogłyby wyeliminować inne, korzystne cechy, które pozwalają osobnikom przetrwać w środowisku naturalnym. W trakcie lęgów w hodowlach prowadzony jest zabieg podbierania jaj, dzięki czemu mobilizuje się samicę do ponownego przystąpienia do lęgu. Stosowane jest to m.in. na fermach strusi. W przypadku tego gatunku czynność ta przyniosła rezultat. W naturze samica strusia składa ok. 11 jaj, natomiast w hodowli może złożyć ich nawet 40 (Jankowski, 2012).

Na podstawie badań prowadzonych na ptakach użytkowych stwierdzono, że z wiekiem u większości gatunków samica znosi coraz mniejszą liczbę jaj. Związane jest to z wysoką nieśnością, nadmiernym wykorzystaniem niosek i zmniejszającą się liczbą komórek reprodukcyjnych. U niektórych gatunków, które nie są przeznaczone do intensywnego chowu, a poziom nieśności nie jest wysoki, wraz z wiekiem zwiększa się liczba znoszonych jaj. Jest tak w przypadku strusi, których szczyt nieśności występuje w wieku 5-7 lat (Jankowski, 2012). Na poziom nieśności głuszek mogą mieć wpływ również inne czynniki, np. żywienie, warunki mikroklimatyczne w wolierze

i przeprowadzane zabiegi pielęgnacyjne, które wywołują stres u ptaków. Ich pojawienie się może wpłynąć na reakcję samicy i poziom nieśności.

Masa jaj od głuszek hodowlanych mieściła się w granicach 45-55 g. W trakcie sezonu reprodukcyjnego można było zaobserwować niewielkie zmiany w średniej masie jaja. W niektórych przypadkach zwiększała się ona w kolejnych okresach, w innych zmniejszała. Znaczne różnice w średniej masie jaj stwierdzono u głuszek 1–rocznych, utrzymywanych w wolierze zarodowej VIII–IX. Jednak ogólnie średnia masa jaj utrzymywała się na zbliżonym poziomie, od 51,72 do 54,24 g. W naturze natomiast stwierdzono, że masa świeżego jaja głuszca wynosi ok. 53,2 g (Zawadzka, 2003). Również w przypadku tej cechy nie ma dużych różnic między osobnikami ze środowiska naturalnego, a utrzymywanymi w hodowli. Wśród dzikich gatunków wartość pewnych cech fizycznych, w tym przypadku masa jaja, pozostaje na stałym poziomie. W wyniku doboru naturalnego wykształciła się optymalna wartość, która zapewnia przetrwanie gatunku. W przypadku drobiu pewne cechy zostały znacznie zmienione w wyniku prac hodowlanych. W naturze samica nie znosi więcej jaj niż jest w stanie ogrzać.

W kolejnych okresach sezonu reprodukcyjnego większość cech fizycznych jaj nie ulegała znaczącym zmianom. Jedynie w przypadku grubości skorupy w tępym końcu jaja u głuszek 1–rocznych i 8–letnich, średniej grubości skorupy u samic 8–letnich oraz powierzchni jaja u głuszek 1–rocznych z woliery zarodowej VIII–IX, odnotowano istotne różnice w kolejnych sezonach okresu nieśnego. Na grubość skorupy duży wpływ mają czynniki środowiskowe, takie jak żywienie i temperatura otoczenia, ale także stan zdrowia samicy i poziom nieśności. Ich wystąpienie mogło spowodować powstałe zmiany w skorupie jaj głuszek w trakcie sezonu reprodukcyjnego.

W badanych jajach głuszek z hodowli stwierdzono, że nie zawsze w tępym końcu jaja jest więcej por niż w części środkowej.

U samic 8–letnich liczba por w tępym końcu jaja była mniejsza niż w części środkowej, w ciągu całego sezonu reprodukcyjnego. W przypadku samic 1–rocznych liczebność por w tępym końcu jaja była niewiele większa, niż w części środkowej. Mogło być to spowodowane zmianami w grubości skorupy, które zaobserwowano w kolejnych okresach sezonu.

Zmienna liczebność por w części środkowej oraz w tępym końcu jaja mogła mieć wpływ na wylęgowość piskląt, gdyż stwierdzono większy procent piskląt wyklutych z jaj pochodzących od młodszych głuszek. W ich przypadku w tępym końcu było więcej por. Na 52 zniesione jaja, 41 było zapłodnionych, a wykluły się 34 pisklęta. Natomiast starsze głuszki zniosły 31 jaj, z których 11 było zapłodnionych, a z nich tylko 4 pisklęta wyklute.

Przy analizowaniu różnic w cechach fizycznych jaj głuszek 1–rocznych i 8–letnich, nie stwierdzono żadnych istotnych różnic. W publikacjach na temat głuszców podaje się, że gatunek ten może dożywać nawet 25 lat. W badanym przypadku najstarsze samice miały 8 lat. Jest więc możliwe, że w obrębie tego gatunku, w tym wieku samice są jeszcze w pełni zdolne do rozrodu i nie występują u nich procesy, które pojawiają się u osobników starszych. Na wyniki lęgów mogły mieć również wpływ inne czynniki, takie jak: warunki inkubacji czy jakość nasienia samców.

6. PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badanie pozwoliło na sformułowanie następujących spostrzeżeń:

występują różnice w nieśności (liczbie jaj), samic 1–rocznych i 8–letnich,

największej zmienności w sezonie reprodukcyjnym głuszek podlega grubość skorupy,

cechy fizyczne jaj głuszek 1–rocznych i 8–letnich nie różnią się w znaczący sposób.

7. PIŚMIENNICTWO

1. Adamski M.: *Kształtowanie się cech morfologicznych i fizycznych jaj kaczek w pierwszym okresie nieśności,* Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego, 2004, 72 z. 4.
2. Birkhead T.: *Sekrety ptaków. Fascynujący świat ptasich zmysłów,* Galaktyka, Łódź 2012.
3. Głowaciński Z.: *Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce,* Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2001.
4. Horbańczuk J.: *Wybrane aspekty technologii sztucznych lęgów strusia afrykańskiego,* Przegląd hodowlany, 2000, 8:56 — 57.
5. Krawczyk J.: *Charakterystyka nieśności i jakości kur ras/rodów zachowawczych na tle mieszańców komercyjnych,* Polskie Drobiarstwo, 2010, 2: 11 — 14.
6. Kruszewicz A.: *Hodowla ptaków ozdobnych,* Multico, Warszawa 2000.
7. Kruszewicz A.: *Ptaki Polski,* tom1, Multico, Warszawa 2010.
8. Krzymowski T.: *Fizjologia zwierząt*, Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2005
9. Lasota–Moskalewska A.: *Zwierzęta udomowione w dziejach ludzkości,* Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.
10. Lewko L.: *Jakość skorupy w zależności od systemu utrzymania kur,* Hodowca Drobiu, 2012, 9: 38 — 44.
11. Litwińczuk Z.: *Ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich i dziko żyjących,* Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2011.
12. Meissner T.: *Głuszec,* Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1971.
13. Mepham B.: *Bioetyka,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
14. Merta D., Kobielski J., Krzywiński A.: *Wstępne wyniki restytucji populacji głuszca Tetrao urogallus na terenie Nadleśnictwa Ruszów,* Studia i Materiały CEPL, Rogów 2011, 27(2): 251 — 264.
15. Michalak K., Mróz E.: *Mikrostruktura skorupy wylęgowych jaj indyczych różniących się wyglądem powierzchni,* Zeszyty Na-

ukowe Przeglądu Hodowlanego, 2004, 72 z. 4.
16. Mróz E., Michalak K., Pudyszak K.: *Wpływ genotypu bażantów i barwy skorupy jaj na wylęgowość,* Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego, 2003, 68 z. 4.
17. Nowaczewski S.: *Temperatura inkubacji czy temperatura jaja?… oto jest pytanie,* Polskie Drobiarstwo, 2011, 12: 10 — 12.
18. Nowaczewski S.: *Wiek ptaków jako istotny czynnik kształtujący ich możliwości produkcyjne,* Polskie Drobiarstwo, 2012, 9: 30 — 31.
19. Pijarska–Bińkowska I.: *Rola skorupy jaja w procesie inkubacji,* Polskie Drobiarstwo, 2012, 7: 40 — 43.
20. Rzońca Z.: *Hodowla głuszców w Nadleśnictwie Wisła,* Nadleśnictwo Wisła, Wisła 2011.
21. Sobczak J., Waligóra T.: *Skorupa — opakowanie ekologiczne,* Polskie Drobiarstwo, 2011, 5: 11 — 13.
22. Szczerbińska D., Wiercińska M.: *Charakterystyka ultrastruktury skorupy i wylęgowości jaj nandu,* Acta Sci. Pol., Zootechnica, 2010, 9: 63 — 72.
23. Świerczewska E.: *Perlice — gatunek mało znany i niedoceniany,* Woliera, 2005, 10: 36 — 37.
24. Tomiałojć L.: *Ptaki Polski: Rozmieszczenie i liczebność*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990
25. Walasz K., Tworek S., Wiehle D.: *Ochrona ptaków i ich siedlisk w Polsce,* Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2006.
26. Zawadzka D, Zawadzki J.: *Głuszec. Monografie przyrodnicze nr 11,* Klub Przyrodników, Świebodzin 2003.
27. Zawadzka D., Merta D., Krzywiński A., Kobielski J., Myszczyński G., Wilczyński T.: *Projekt aktywnej ochrony nizinnej populacji głuszca Tetrao urogallus w Borach Dolnośląskich i Puszczy Augustowskiej,* Studia i Materiały CEPL, Rogów 2011, 27(2): 275 – 284.
28. http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=100600295

8. STRESZCZENIE



Od wielu lat obserwowane jest systematyczne zmniejszanie się liczby głuszców w Polsce. Jedną z metod ich ochrony jest hodowla wolierowa i programy restytucji tego gatunku. Oprócz tego prowadzone są badania, które mają pomóc w dokładnym poznaniu biologii głuszca i umożliwić lepszą jego ochronę. W przypadku gatunków o niskiej liczebności, istotnym zagadnieniem jest poznanie czynników, które mają wpływ na rozród i wyniki lęgów. Celem przeprowadzonego badania było określenie nieśności głuszek z hodowli wolierowej, zróżnicowania cech fizycznych ich jaj w zależności od wieku oraz wpływu jaki mają na wyniki lęgów. Materiałem doświadczalnym były jaja pochodzące z Hodowli Głuszców w Nadleśnictwie Wisła z sezonu reprodukcyjnego 2011. Analiza wykazała, że samice 1–roczne niosły większą liczbę jaj w sezonie, niż samice 8–letnie. Wykazano istotne różnice w grubości i powierzchni skorupy oraz w masie jaj w sezonie reprodukcyjnym. Nie stwierdzono istotnych różnic w wartości cech fizycznych jaj u głuszek 1–rocznych i 8–letnich.

9. O AUTORCE

Edyta Świżewska (ur. w Złotoryi w 1989 r.), w 2013 r. uzyskała stopień mgr inż. na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu ze specjalnością: hodowla zwierząt towarzyszących i wolno żyjących. W 2015 r. ukończyła studia podyplomowe na kierunku: pielęgniarstwo i chów zwierząt towarzyszących. W 2014 r. rozpoczęła pracę w Centrum Edukacji Przyrodniczej w Lubinie, jednostce zarządzającej ogrodem zoologicznym w Lubinie.

10. O PUBLIKACJI

Niniejsza publikacja zawiera pracę magisterską autorstwa Edyty Świżewskiej. Praca powstała w 2013 r. pod kierunkiem prof. dr hab. Ewy Łukaszewicz na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.



Fotografia 1. Głuszec, samiec, fot. A. Łużyński



Fotografia 2. Głuszec, samiec, fot. A. Łużyński



Fotografia 3. Głuszec, samica, fot. A. Łużyński



Fotografia 4. Głuszec, samiec, fot. A. Łużyński



Fotografia 5. Głuszec, samiec, fot. A. Łużyński



Fotografia 6. Głuszec, samiec, fot. P. Bończak



CENTRUM EDUKACJI PRZYRODNICZEJ W LUBINIE

Wydawca:

Centrum Edukacji Przyrodniczej w Lubinie
ul. Mikołaja Pruzi 9
59-300 Lubin

zoolubin.pl

Skład i opracowanie graficzne:

Izabela Grygiel

ISBN 978-83-949789-0-7

ISBN 978-83-949789-0-7